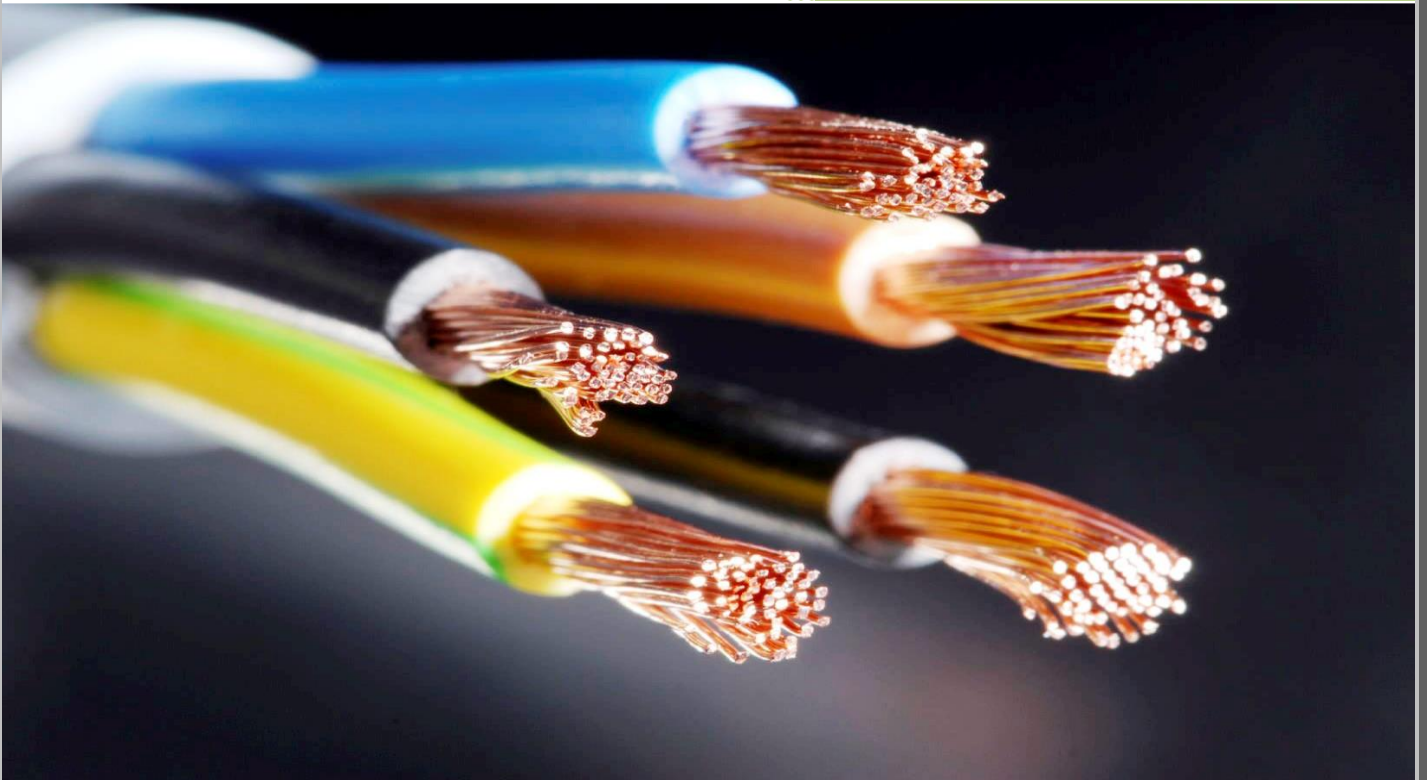


2016

- شامل بیش از ۱۵۰۰ نقشه و عکس
- کامل ترین مرجع آموزش طراحی برق تأسیسات ساختمان
- آموزش طراحی ، ترسیم و محاسبات برق تأسیسات
- بیش از ۳۸ فصل آموزش تصویری و محاسبات مربوطه

کتاب آموزش طراحی برق ساختمان



$$A = \frac{100 * L * I * (R \cos \theta + R \sin \theta)}{\Delta U}$$

$$A = \frac{I_{sc} \sqrt{t}}{K}$$

@techpower

این کتاب جهت آموزش مهندسين طراح برق ساختمان تهيه شده است و با توجه به منابع اندک و پراکنده و نبود یک مرجع کاربردی جهت آموزش طراحی برق ساختمان و با توجه به وجود مسائل ریز اما از لحاظ ایمنی و کاربردی حیاتی، بر بنده الزام داشته که محصول چندین سال تجربه طراحی نقشه های برق، مطالعه، بررسی و کنترل نقشه های برق مهندسين دیگر، این مجموعه را برای مهندسين جویای حرفه طراحی برق ساختمان تهيه نمايم و امید است جنابعالی پس از مطالعه و تلاش توانسته در این امر تبحر کافی را دست آورده و توانسته باشيم گامی جهت ارتقا و سطح طراحی برق ساختمان برداشته باشيم.

مهندس قربانی

۰۹۳۰۹۶۵۰۳۵۵

فصل اول کتاب جهت رؤیت شما مهندس عزیز فراهم شده است.

@techpower

آموزش مقدماتی اتوکد و معرفی انواع فرمان‌های موردنیاز طراح برق

برای طراحی برق ساختمان لازم نیست تمامی فرمان‌های برنامه اتوکد آموزش داده شود ولی ناگفته نماند آموزش اتوکد به صورت حرفه‌ای تأثیر بسزایی در کیفیت ترسیم نقشه‌های برق می‌گذارد و در ادامه دستورات مهمی که یک مهندس برق جهت ترسیم پلان‌های موردنیاز با آن درگیر خواهد شد به شرح ذیل به شما آموزش داده می‌شود.

- ترسیم خط (L + ENTER)
- کپی کردن (CO+ ENTER)
- کپی مستمر
- انتقال (MO+ENTER)
- رسم دایره
- رسم مستطیل
- تغییر رنگ سطوح
- بزرگ و کوچک نمایی
- پاک کردن
- ذخیره

@techpower

Command Line Aliases

A	ARC	AA	AREA
B	BLOCK	AR	ARRAY
C	CIRCLE	ATT	ATTRIBUTES
D	DIMENSION STYLE	BR	BREAK
E	ERASE	CH / MO	PROPERTIES
F	FILLET	CHA	CHAMFER
G	GROUP	CO / CP	COPY
H	HATCH	DI	DISTANCE
I	INSERT	DO	DONUT
J	JOIN	DT	TEXT
K	"UNDEFINED"	ED	DDEDIT
L	LINE	EL	ELLIPSE
M	MOVE	EX	EXTEND
N	"UNDEFINED"	GR	GRIPS
O	OFFSET	HE	HATCH EDIT
P	PAN	HI	HIDE
Q	"UNDEFINED"	LA	LAYER CONTROL
R	REDREAV	LE	LEADER
S	STRETCH	LI	LIST
T	MULTILINE TEXT	LT	LINETYPE
U	UNDO	MA	MATCH PROPERTY
V	VIEW	ME	MEASURE
W	WBLOCK	MI	MIRROR
X	EXPLODE	ML	MULTILINE
Y	"UNDEFINED"	MS	MODEL SPACE
Z	ZOOM	MT	MULTILINE TEXT
F1	SEARCH / HELP	OS	OSNAP MENU
F2	TEXT WINDOW	PA	PASTE SPECIAL
F3	OSNAP MENU	PE	POLYLINE EDIT
F5	ISOPLANE TOGGLE	PL	POLYLINE
F6	COORDINATES	PO	POINT
F7	GRID TOGGLE	POL	POLYGON
F8	ORTHO TOGGLE	PR	PREFERENCES
F9	SNAP TOGGLE	PS	PAPER SPACE
		OP	OPTIONS
	SELECT OBJECTS MODE	RE	REGEN
		REC	RECTANGLE
ALL	SELECT ALL	RO	ROTATE
R	REMOVE	SC	SCALE
A	ADD TO SELECTION	TB	TABLE
P	PREVIOUS SELECTION	TI	TILEMODE
CP	CROSSING POLYGON	TO	TOOLBARS
WP	WINDOW POLYGON	TR	TRIM

You can change these settings by modifying the USER DEFINED COMMAND ALIASES SECTION of acad.pgp

نقشه‌های برق باید شامل نقشه‌های ذیل باشد :

با مقیاس ۱/۱۰۰ و نقشه موتورخانه با مقیاس ۱/۵۰ :

- فهرست نقشه
- توضیحات فنی و اجرایی و جداول راهنما و نوع برق‌رسانی مانند TNS
- مشخصات چاه ارت
- نقشه‌های روشنایی داخلی و خارجی
- نقشه‌های برق‌رسانی به پریزهای برق
- نقشه‌های تلفن
- نقشه‌های آنتن مرکزی
- نقشه‌های شبکه کامپیوتر
- نقشه‌های UPS
- نقشه‌های دوربین مدار بسته
- نقشه‌های اعلام حریق
- نقشه‌های سیستم صوتی
- نقشه‌های نصب آیفون تصویری
- نقشه‌های تابلو برق
- نقشه نیرورسانی و سینی کابل
- نقشه‌های برق اضطراری و تابلوهای آن
- نقشه‌های خازن
- نقشه تابلو چنج آور دیزل
- نقشه جانمایی تابلوهای برق
- نقشه سیستم اعلام سرقت
- نقشه درب‌های جک دار پارکینگ
- نقشه برق‌رسانی به کولر و هواکش‌های سقفی و فنکوئل ها
- نقشه پست ۲۰ کیلوولت و تابلوهای آن

- چک لیست نظام مهندسی در مورد نقشه های مورد نیاز در اماکن مسکونی و عمومی

فهرست بازبینی (چک لیست) طراحی تأسیسات الکتریکی ساختمانهای مسکونی و عمومی

۱- نقشه های مورد نیاز

- نقشه های روشنایی، برق رسانی، پریزهای برق، تلفن، آنتن مرکزی، سیستم اعلام حریق (در گروه ب با ۵ طبقه از همگف)،
 دیاگرامهای تک خطی، (پلانها در مقیاس حداقل ۱:۱۰۰ با قید کاربری هر فضا، برق رسانی موتورخانه در مقیاس ۱:۵۰) نقشه
 سامانه زمین

- راینر دیاگرام برق رسانی، تلفن، آنتن مرکزی، دربازکن، اعلام حریق، روشنایی پلکان و راهروی طبقات، (شبکه کامپیوتر، صوتی و
 دوربین مدار بسته در صورت وجود)

@techpower

معرفی المان‌های کاربردی

(ادوات روشنایی، کلید، پریز و المان‌های تابلویی و کلیه المان‌های کاربردی در ساختمان)

بعد از فهرست پلان‌های ترسیم‌شده توسط طراح در هر نقشه‌های برق باید المان‌هایی که در نقشه استفاده می‌گردد که در توضیحات ابتدایی و یا در صفحه‌ای جداگانه به آن اشاره گردد و نباید در نقشه غیر از علائمی که در ابتدای نقشه توضیح داده شده استفاده گردد زیرا این کار هم برخلاف چک‌لیست کنترل نظام‌مهندسی می‌باشد و هم باعث سردرگمی برق‌کار در جهت پیشبرد کار می‌گردد.

چندین نمونه از علائم بکار رفته در نقشه‌های برق به صورت فایل کد در لوح فشرده پیوست کتاب می‌باشد که با توجه به سلیقه فرد طراح می‌توان در نقشه استفاده کرد.

(در نقشه ارسالی هدیه به صورت کامل وجود دارد)

ردیف	عنوان	توضیحات
۱	پرسوناژ	پرسوناژ
۲	پرسوناژ	پرسوناژ
۳	پرسوناژ	پرسوناژ
۴	پرسوناژ	پرسوناژ
۵	پرسوناژ	پرسوناژ
۶	پرسوناژ	پرسوناژ
۷	پرسوناژ	پرسوناژ
۸	پرسوناژ	پرسوناژ
۹	پرسوناژ	پرسوناژ
۱۰	پرسوناژ	پرسوناژ

ردیف	علامه	توضیحات (تلفظ)
۱	ب ب	پیرزنان توکاره سورانه
۲	ب	تلفظ دیواری
۳	ب	سوک تلفظ وندیاگ خط
۴	ب	سوک تلفظ وندیا دوخط
۵	ب	جبهه بهور کابل تلفظ
۶	ب	مرکز تلفظ سائرال
۷	ب	جبهه انشعاب تلفظ (۹۰۷۰۳)

A	1x1.5 NYAF
B	1x2.5 NYAF
C	1x4 NYAF
D	1x6 NYAF
E	1x10 NYAF
F	(3x1.5) NYY
H	(3x2.5) NYY
I	(4x2.5) NYY

CABLE CODE READING	
	NUMBER OF CABLE TYPE OF CABLE (TABLE 1)
	TYPE OF CONDUIT (TABLE 2)
TABLE 2—CONDUIT CODE	
a	STEEL PIPE Pg(13.5)OR HPW
b	STEEL PIPE Pg(19)OR HPW
c	STEEL PIPE Pg(21)OR HPW
d	STEEL PIPE Pg(29)OR HPW
e	STEEL PIPE Pg(38)OR HPW

علامت توضیحات سیستم اعلام حریق	
	دبایو کنترل مرکزی سیستم اعلام حریق
	دینگور دود از نوع فوالتکریک
	دینگور حرارت از نوع ثابت
	دینگور حرارت از نوع القایی
	دینگور از نوع ترکیبی
	دینگور گاز
	دینگور شعله
	آژیر الکتریکی اعلام حریق
	پراج عملکرد زن اعلام حریق
	پراج ناشایسته دینگور
	شستی اعلام حریق
	دبایو نتکار محل خروج
	ماژول جدا کننده
	ماژول زون متعارف
	ماژول آژیر زون متعارف
	ماژول ورودی
	منبع تغذیه محلی
	جبهه تقسیم اعلام حریق
	مقاومت انتقالی خط

[illegible]

		تعمیرات
معمول روز		کارفرما
طرح:		معاون روز
ترتیب		
اکثر	93	معاون نقشه عالم تجهیزات الکتریکی
معمول		
1/250	مشاور	معاون روز
30.1.86		معاون نقشه (4-3)

✓ اقسام مرغوب بکار رفته در تأسیسات برقی بیان شده در توضیحات

لیست تجهیزات اجرایی مورد تأیید

چراغهای فلوروسنت ورشته ای دکوراتیو مازی نور-جهان نور-آروین	مولد برق اضطراری CUMMINS-VOVLO-STAMFORD	قابلیت ساز ایران تابلو - ایران سوئیچ - الکترو تابلو ایران آران انرژی - جابون - سیوک ایران
گنسله های بالای تخت بیمار اوحده - گازهای طبی ایران	مولد برق بدون قطع FARATEL(IRAN)-HERCULES-AMAK	ترمیال RAAD
سیمکو و خراسان-آمل	صافه گیر SCHIRTEC-EF-HELITA	شمش می شهید باهنر کرمان
کابل تا ۱ کیلووات البرز ، تک و شاهین	آسانسورها KONE-ATLAS TEC-OTIS-SCHINDLER	وسایل اندازه گیری SOCOMEK , SCHNEIDER , BEW
کابلهای قفلن کرمان و تک	سیستم اعلام حریق RAFIKI-GENT-SIEMENS	کلیدهای اتوماتیک کامپکت و هوایی SCHNEIDER , F&G , SIEMENS ABB , MERLIN GERIN
کابلهای شبکه کامپیوتر LEGRAND	سیستم صوتی MAZDAK-HORAND-PANASONIC	کلیدهای اتوماتیک مینیاتوری SCHNEIDER , LEGRAND , AEG F&G , MERLIN GERIN
کلیدها و پریزها لگراند (البرز) و مرلن ژرن	تجهیزات احضار پرستار KAHROBA TARASHEH-TASNIM	کلیدهای اتوماتیک موتوری SIEMENS , SCHNEIDER MERLIN GERIN
سوئیچ شبکه دیتا 3COM-SICCO-DLINK	مرکز قفلن DIGITRON-KARIN-PANASONIC	رله ها SCHNEIDER , TELEMCHANIQUE
سروورها ASUS-HP	رگک ها پایا سیستم	چراغهای سیگنال TELEMCHANIQUE

آموزش توضیحات کاربردی

بعد از لیست نقشه‌ها و معرفی علائم کار شده در هر نقشه برق توضیحاتی وجود دارد که برق‌کار ساختمان ملزم به رعایت آن می‌باشد که در آن مشخصات فنی ، مشخصات فنی تابلوها ، شماتیک اتصالات ارت ، توضیحات و مشخصات فنی عمومی ، ارتفاع نصب وسایل برقی ، مشخصات سائز لوله‌ها و در آن لحاظ می‌گردد که دو نمونه جهت استفاده در نقشه‌های آتی جنابعالی در لوح فشرده پیوست جهت استفاده موجود می‌باشد که این توضیحات باید پاسخگوی چک‌لیست‌های کنترل نقشه‌های برق نظام‌مهندسی باشد که در انتهای کتاب آورده شده است .

(در نقشه ارسالی هدیه به صورت کامل وجود دارد)

• چک لیست نظام مهندسی در مورد توضیحات نقشه

۲-توضیحات نقشه
- راهنمای علائم نقشه ارائه شده است و با علائم به کاررفته تطابق دارد.
- نوع لوله و سیم و تجهیزات به کار رفته در هر سیستم قید شده است و با کاربری هماهنگی دارد.
- الزام به کارگیری سر سیم و یا انجام لحیم کاری سیمهای افشان قید شده است.
- ارتفاع نصب تجهیزات الکتریکی قید شده است.
- به اجرای افقی و عمودی مسیرهای توکار اشاره شده است.
- عدم استفاده از چسب الکتریکی تصریح شده است.
- مقادیر خازن لامپهای تخلیه ای قید شده است.
- نقشه ها دارای خطوط اندازه و شماره آکس هستند.
- ضخامت خطوط برق نسبت به معماری بیشتر است.
- لیست نقشه ها در ابتدای آلبوم وجود دارد.
- جداول مخصوص نظام مهندسی درج و تکمیل شده است.
- به تأیید نقشه تک خطی تابلوی کنتور و کلیه تابلوهائی که دارای ChangeOver با برق اضطراری هستند در ذیل این تابلوها شماره شود.
- مشخصات تابلو ها (ورق ، رنگ ،) ارائه شده است .

• نکات لازم اجرا جهت هماهنگی نقشه برق در قسمت توضیحات با چک لیست های
نظام مهندسی :

- ۱- راهنمای علائم نقشه با علائم نقشه کار شده مطابقت داشته باشد .
- ۲- نوع لوله وسیم و تعداد سیم کار شده در طراحی قید گردد .
- ۳- الزام به کارگیری سرسیم و انجام لحیم کاری سیم های افشان قید شده است .
- ۴- ارتفاع نصب تجهیزات الکتریکی قید شده باشد .
- ۵- به اجرای افقی و عمودی لوله ها اشاره شده باشد .
- ۶- عدم استفاده از لنت برق (نوارچسب) در نقشه قید شده باشد
- ۷- نقشه ها دارای خطوط اندازه و شماره آکس باشد .
- ۸- ضخامت خطوط برق نسبت به معماری پررنگ تر باشد .
- ۹- لیست نقشه ها در ابتدای نقشه ها باشد .

۵- آموزش طراحی روشنایی (معرفی انواع روشنایی، کلید و مکان‌های نصب)

در هر ساختمان باید با توجه به مشخصات معماری و جدول نازک‌کاری موجود در نقشه‌های معماری ادوات روشنایی نصب گرد و باید این وسایل روشنایی بر اساس استانداردهای لوکس روشنایی دنیا و بر اساس بهینه‌سازی مصارف برق طراحی گردد باید در تمامی روشنایی ساختمان از سیستم ۳ سیم جهت فاز ، نول ، و ارت استفاده گردد و بر اساس هر اتاقی روشنایی مخصوص آن طراحی گردد .

- در اتاق‌های اداری از چراغ‌های مهتابی فلورسنت کامپکت (FPL) با خازن جهت اصلاح بار راکتیو و بالاست الکترونیکی جهت کاهش مصرف برق در زمینه بهینه‌سازی مصارف استفاده گردد .



- در اتاق‌های اداری با سقف کاذب دامپا از چراغ‌های طولی و در سقف کاذب تایل ۶۰*۶۰ از چراغ‌های فلورسنت و یا LED ترجیحاً مازی نور با ابعاد ۶۰*۶۰ توکار استفاده گردد .



- در توضیحات نقشه و در نقشه‌های روشنایی حتماً قید گردد که چراغ‌های توکار در سقف کاذب باید به سقف اصلی وصل گردد .

- در مکان‌هایی چون آبدارخانه و سرویس‌های بهداشتی ، موتورخانه از چراغ‌های ضدآب (واترپروف) با پوشش پلاستیکی و یا چراغ‌های سیلندری دارای شیشه محافظ جهت عدم نفوذ آب استفاده نمود .



- در مکان‌هایی باوجود خطر انفجار باید از چراغ‌های ضد انفجار استفاده گردد مانند اتاق اسلحه‌خانه ، اتاق مهمات ، و اطراف مکان‌هایی که نفت و بنزین و ... وجود دارد .



- درراه‌پله‌ها از چراغ سقفی دکوراتیو سقفی و یا چراغ‌های سقفی مجهز به حس‌گر حرکتی که در شکل دوم ذیل ملاحظه می‌فرمایید استفاده می‌گردد و در صورت بزرگ بودن پاگردها می‌توان از چراغ‌های ۱۸*۲ فلورسنت کامپکت استفاده نمود .





- در سردخانه‌های زیر صفر و بالای صفر باید از چراغ‌های مخصوص سردخانه‌ای زیر صفر و بالای صفر استفاده نمود .
- در منازل از چراغ‌آویز نورافشان و چراغ دیواری با لامپ فلورسنت کامپکت استفاده نمود .
- در صورت وجود سقف کاذب می‌توان از رشته‌های LED در رنگ‌های مختلف استفاده نمود.
- در صورت بزرگ بودن سقف می‌توان از چراغ‌های فلورسنت در سقف کاذب جهت نور مخفی استفاده کرد .
- در راه روها می‌توان از چراغ‌های فلورسنت کامپکت و در صورت وجود سقف کاذب از چراغ‌های سیلندری با لامپ کامپکت و یا LED استفاده نمود .



- در پارکینگ‌ها و انباری‌ها می‌توان از چراغ سقفی دکوراتیو ،و یا چراغ‌های فلورسنت بدون لوور با استفاده از سیستم حس گر حرکتی استفاده نمود .





- شایان ذکر است برد حسگرهای حساس به حرکت مادون قرمز ۶ متر و مایورای صوتی ۹ متر می باشد .
- حداکثر ۲۰۰۰ وات باید در طول خط روشنایی استفاده نمود .
- حداقل سطح مقطع سیم روشنایی ۱,۵*۳ افشان (NYAF) می باشد و با فیوز مینیاتوری تیپ B(تند کار) حداقل ۱۰ آمپر محافظت می گردد .
- در حیاطها و بام و بالای درب ورودی از چراغهای دکوراتیو واترپروف باید استفاده کرد .



- برای کنترل روشنایی حیاط و سر درب ورودی می توان از فتوسل استفاده کرد.

• انواع کلید جهت قطع و وصل روشنایی

- باید توجه داشت که به منظور روشن و خاموش نمودن روشنایی از وسایل زیر استفاده نمود و نباید در طراحی از کلید مینیاتوری جهت وصل و یا قطع روشنایی استفاده نمود .
- در داخل یک سالن واحد باید تعداد روشنایی که در یک خط قرار می‌گیرد بر اساس شدت جریان حداکثر ۸ آمپر در یک خط با مینیاتوری ۱۰ آمپر طراحی گردد و در مکان‌هایی که دارای معماری مجزا می‌باشند مانند انباری‌ها حداکثر ۱۲ نقطه روشنایی در یک خط تابلو قرار گیرد .

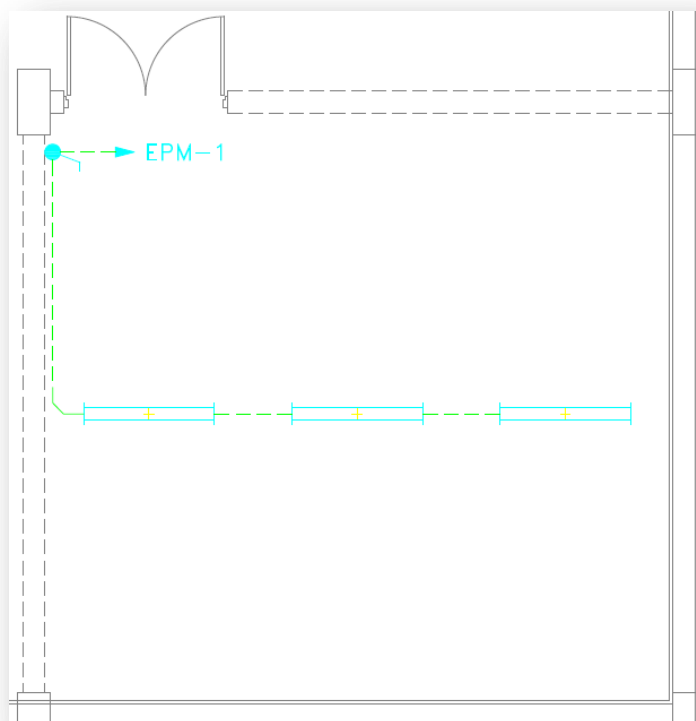
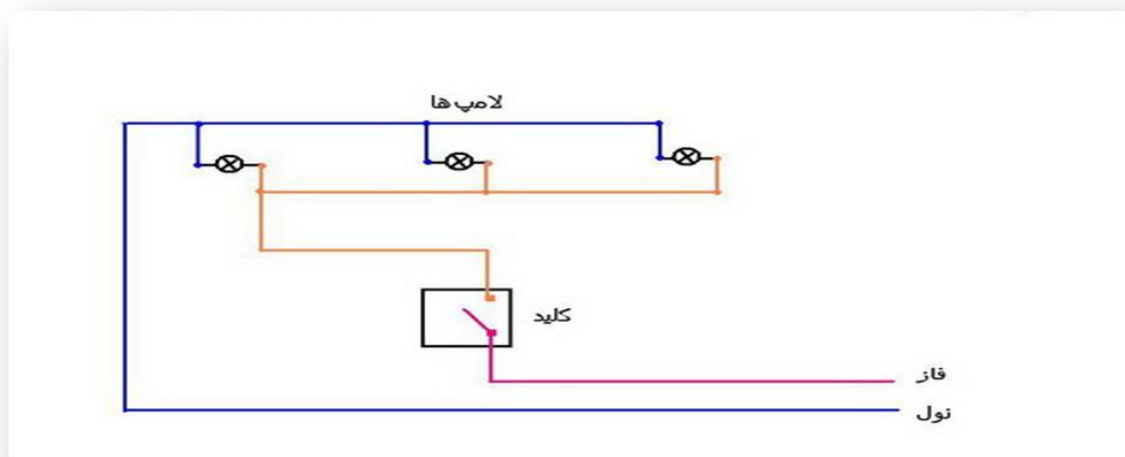
آشنایی مقدماتی علائم

کلید تک پل	چراغ سقفی	پریز برق
کلید دوپل	چراغ دیواری	پریز تلفن
کلید تبدیل		پریز آنتن

- ❖ باید توجه داشت در طراحی‌ها در اطراف شیرهای آب ۵۰ به فاصله سانتی‌متر ولوله گاز حریم و فاصله ۳۰ سانتی‌متری کلید برق طراحی نگردد .
- ✓ مکان نصب کلیدها در اتاق‌ها در داخل اتاق بروی دیوار نزدیک محل قفل در فاصله ۱۰ تا ۳۰ سانتی‌متری می‌باشد .
- ✓ مکان نصب کلیدهای روشنایی در سرویس بهداشتی در بیرون آن می‌باشد و فاصله و مکان نصب مانند مورد فوق می‌باشد .
- ✓ در بام و حیاط‌ها باید از کلیدهای واترپروف استفاده کرد و باید در نقشه حرف WP در بالای کلید قید گردد .

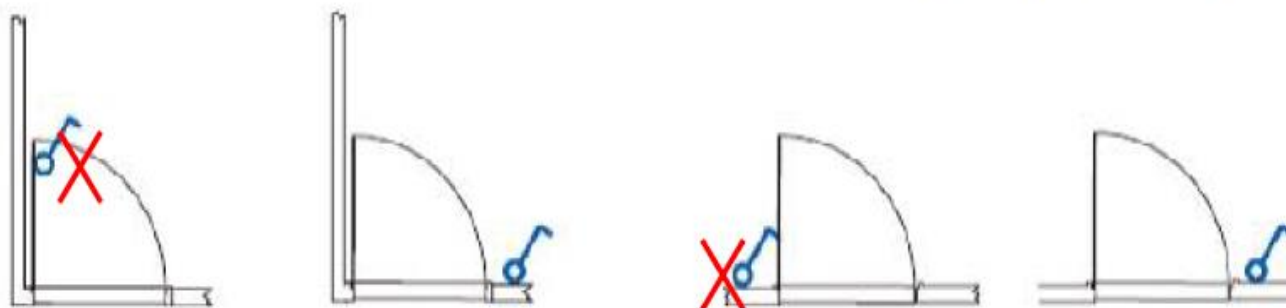
- کلید تک پل

کلیدهای تک پل جهت خاموش و روشن نمودن وسایل روشنایی حداکثر تا ۱۰ آمپر در مدارات برق استفاده می گردد .

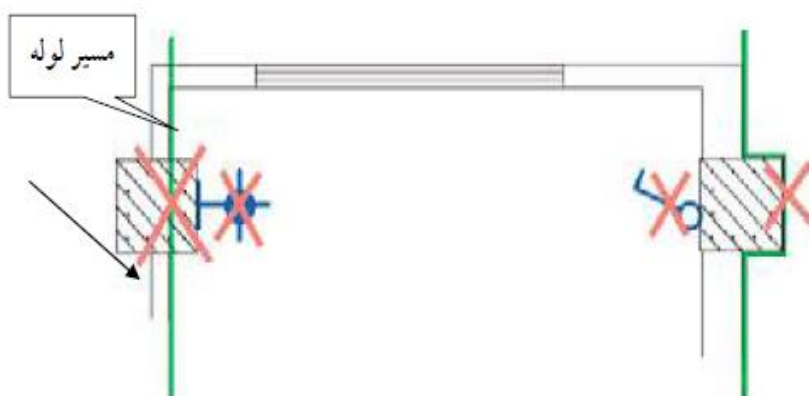


- چیدمان کلید:

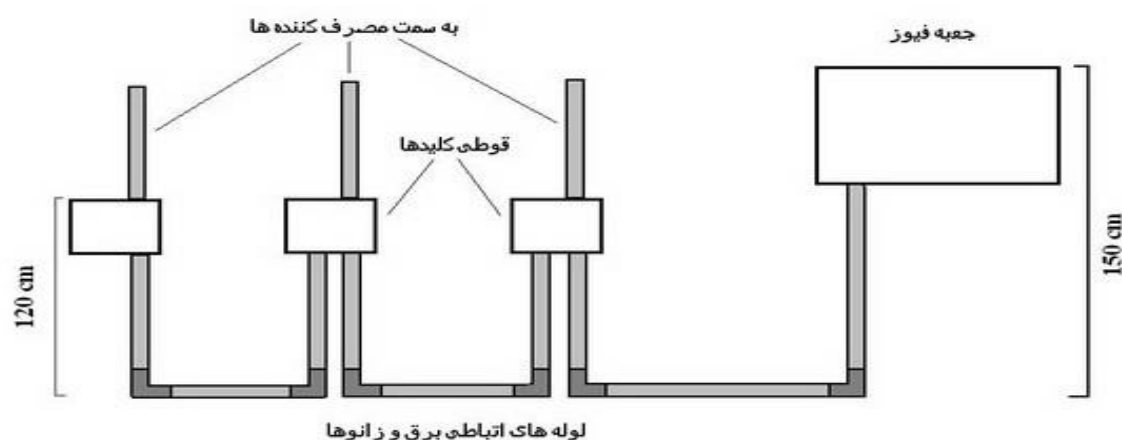
درب اکثر اتاق ها به داخل باز می شود و باز شدن آن به روی یکی از دیوارها ختم می شود. بر همین اساس در رسم ، محل قرار گرفتن کلید ها باید به گونه ای عمل کرد تا با باز شدن درب هیچ کلید برقی در ورودی اتاق ، پشت در اتاق بماند. شکل محل قرار گیری صحیح و غلط کلید و پریز را نشان می دهد.



توجه: در ترسیم نقشه نمی توان مسیر سیم کشی را از میان ستون های ساختمان عبور داد. همچنین نمی توان کلید یا پریز و یا چراغ دیواری را بر روی آن نصب کرد. شکل تصویر اشتباهی از محل قرار گرفتن یک کلید و یک چراغ دیواری بر روی ستون و همچنین عبور نادرست مسیر لوله از داخل ستون بتونی را نشان می دهد.

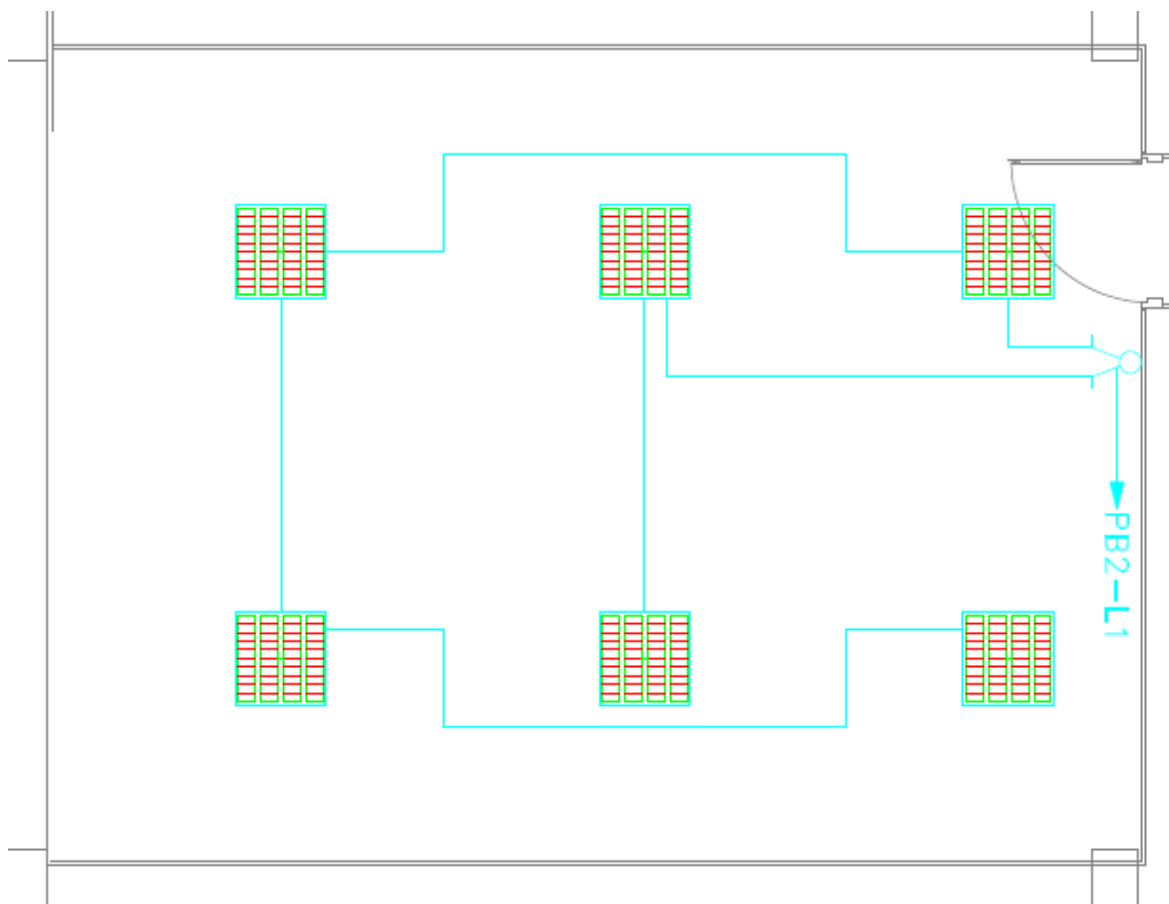
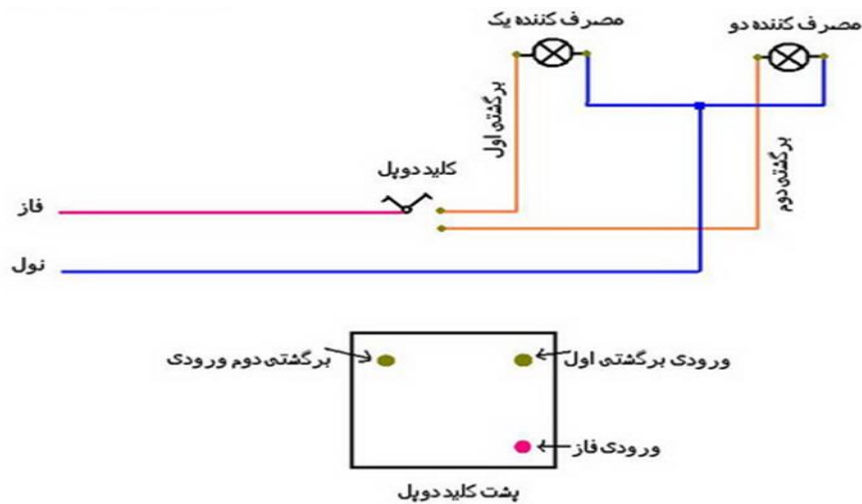


شکل:



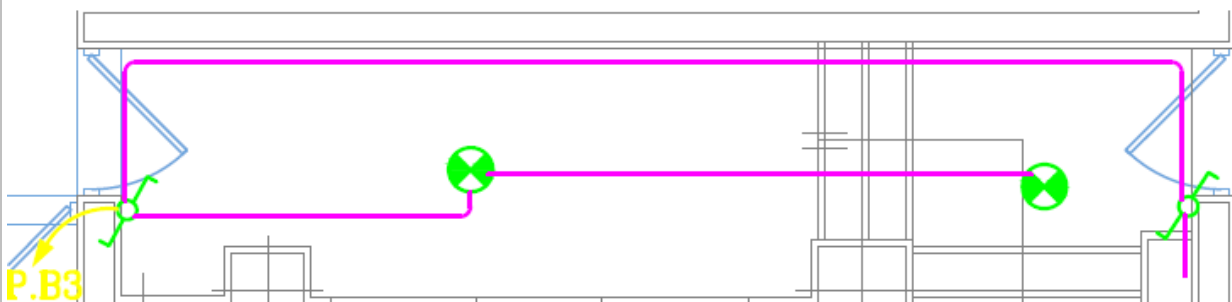
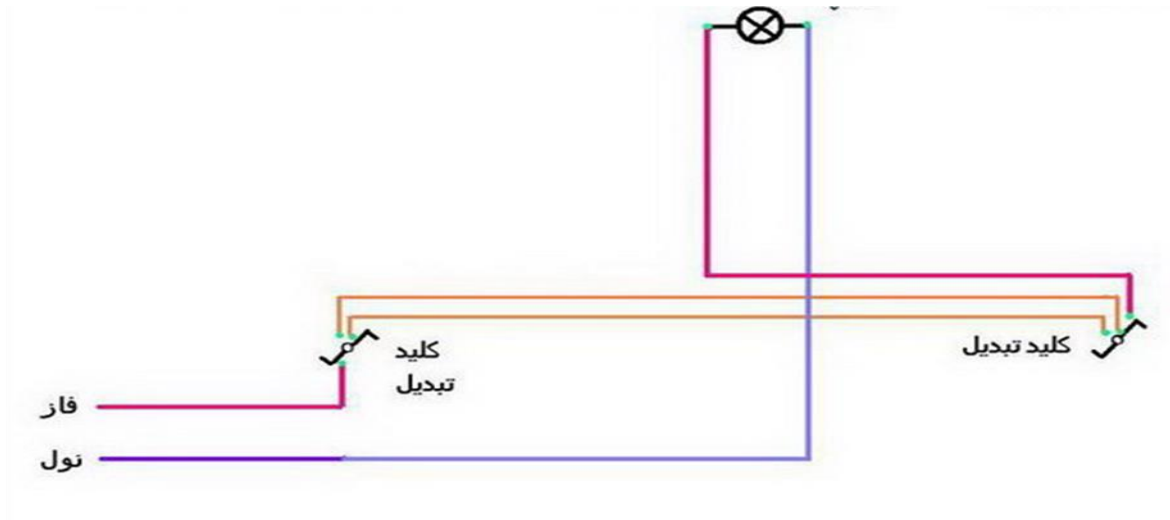
• کلید ۲ پل

کلیدهای دو پل (عامیانه) و یا تک پل دوخانه برای روشن و خاموش نمودن ۲ مدار مجزا با حداکثر ۱۰ آمپر استفاده می‌گردد.



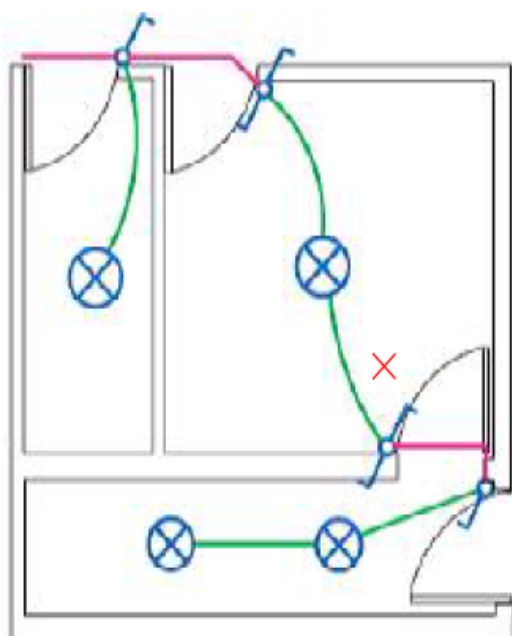
• کلید تبدیل

کلیدهای تبدیل به منظور روشن و خاموش نمودن یک مدار از ۲ قسمت مجزا می‌باشد که در ساختمان‌های مسکونی معمولاً جهت خاموش و روشنی روشنایی پاگردها بین دو طبقه استفاده می‌شود و حداکثر ۱۰ آمپر جریان عبوری استفاده می‌گردد.



باید توجه داشت در طراحی با کلید تبدیل مانند شکل فوق باید یک کلید تبدیل ورودی برق از تابلو و کلید تبدیل دیگر برای انشعاب گیری برق برای اتاق‌های مجاور باشد.

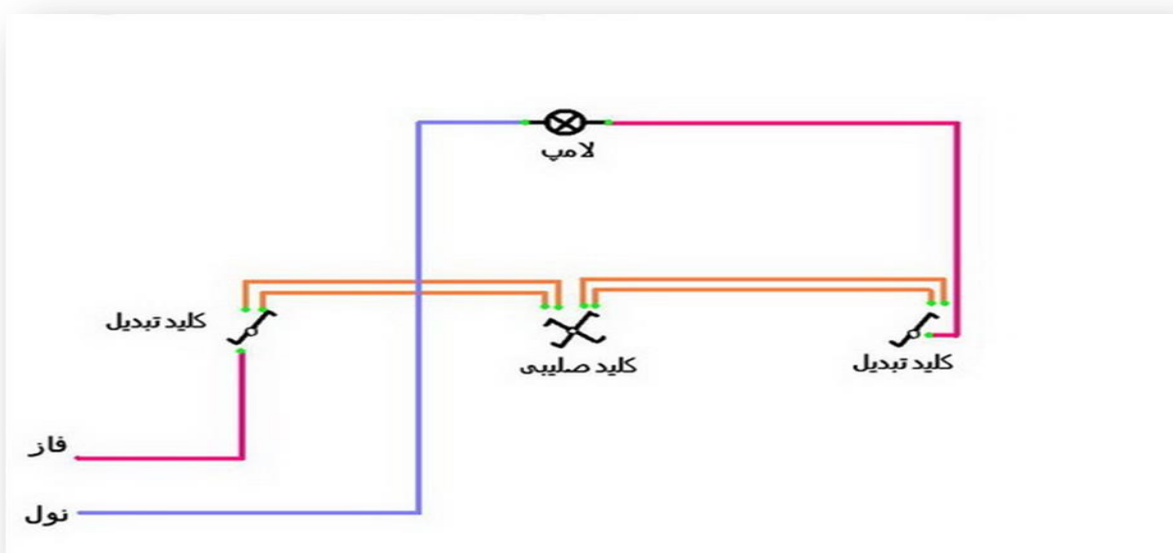
نکته مهم: در مدار بندی های شامل مدار تبدیل در صورتی که لامپ مدار در مسیر ارتباط دو کلید تبدیل مدار باشد ادامه مدار بندی فقط از سمت یکی از کلیدهای تبدیل می تواند صورت گیرد (مطابق شکل -)

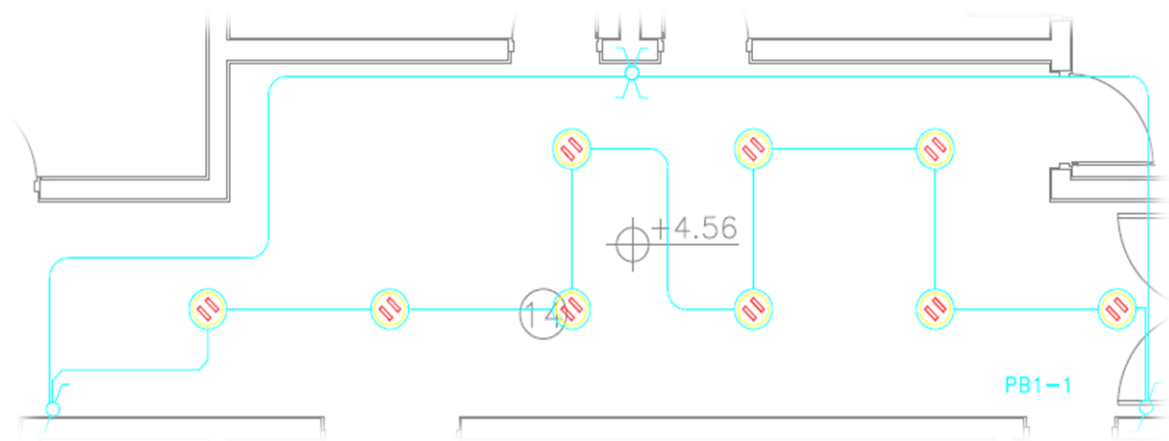


شکل -

• کلید صلیبی

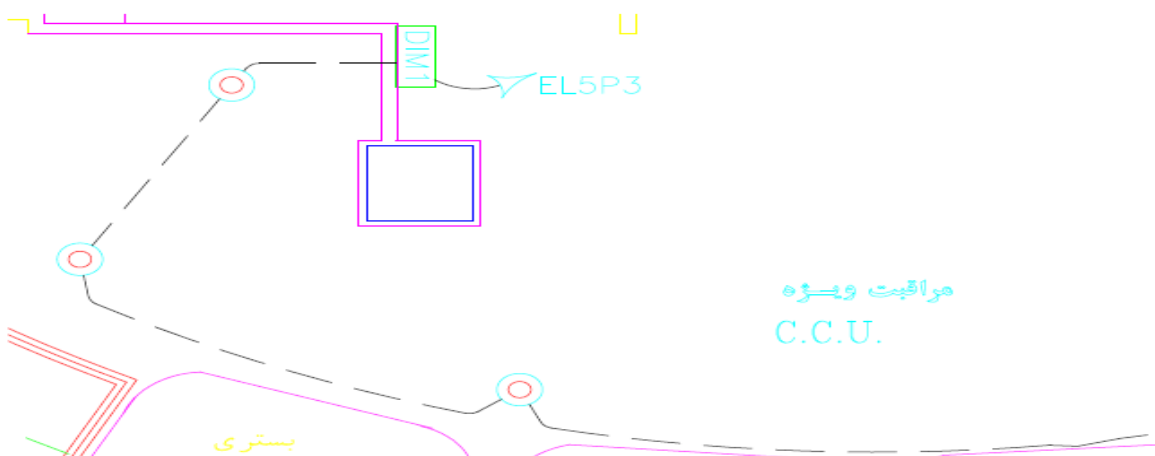
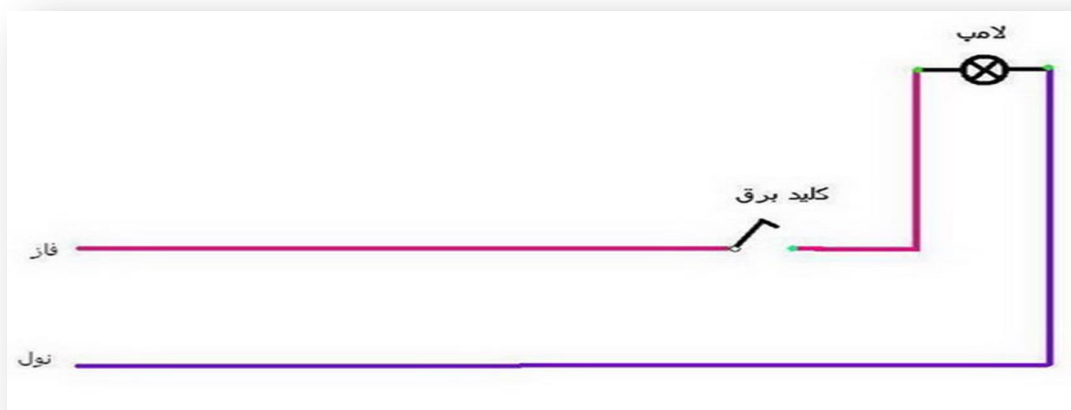
کلید صلیبی با کمک ۲ کلید تبدیل برای روشن و خاموش نمودن روشنایی از ۳ مکان مختلف مورد استفاده قرار می گیرد و حداکثر جریان عبوری از آن ۱۰ آمپر می باشد .





• کلید دایمر

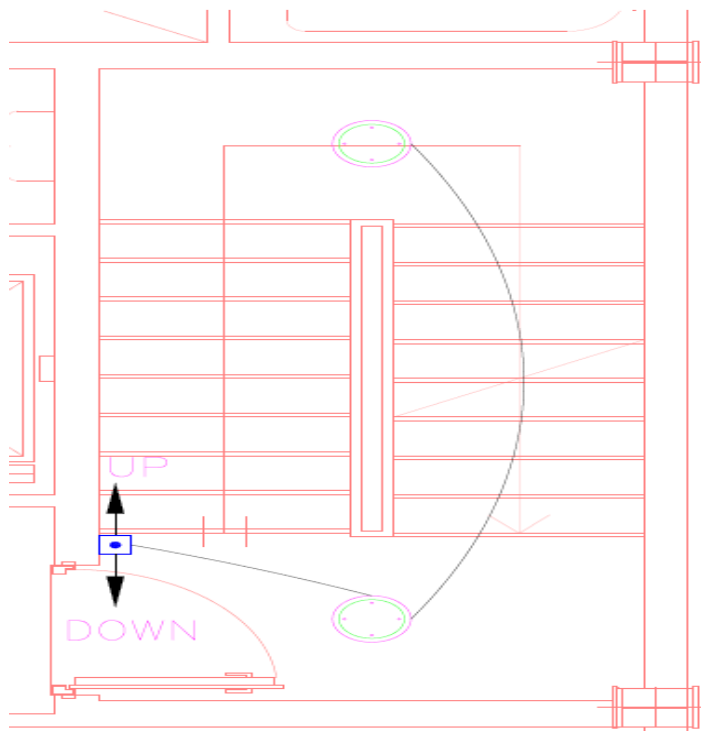
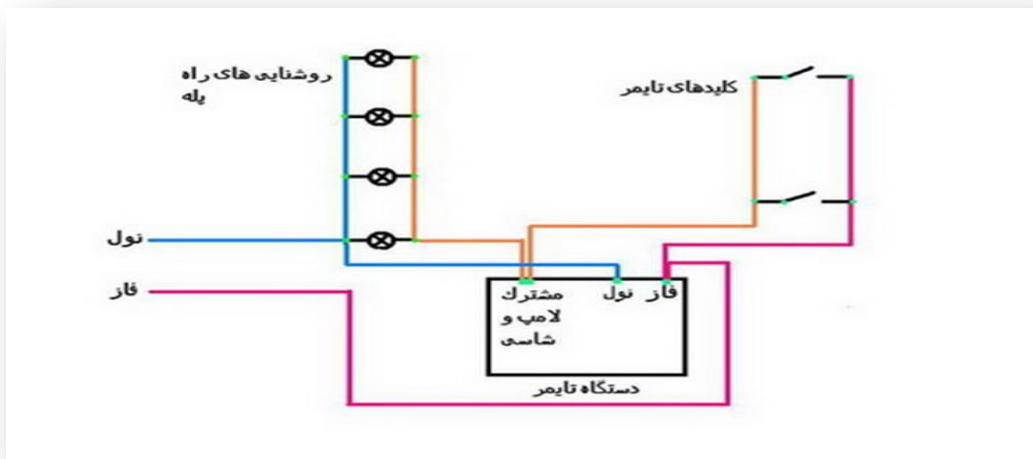
کلیدهای دایمر به منظور افزایش و یا کاهش سطح نور روشنایی لامپ‌های گازی مورد استفاده قرار می‌گیرد و نباید در طراحی به چراغ‌های کم‌مصرف کامپکت گازی و یا فلورسنت وصل گردد ، حداکثر بار ۵۰۰ وات به آن وصل گردد و مدار و طراحی آن مانند کلید تک پل می‌باشد .



• دکمه فشاری جهت روشنایی با تایمر

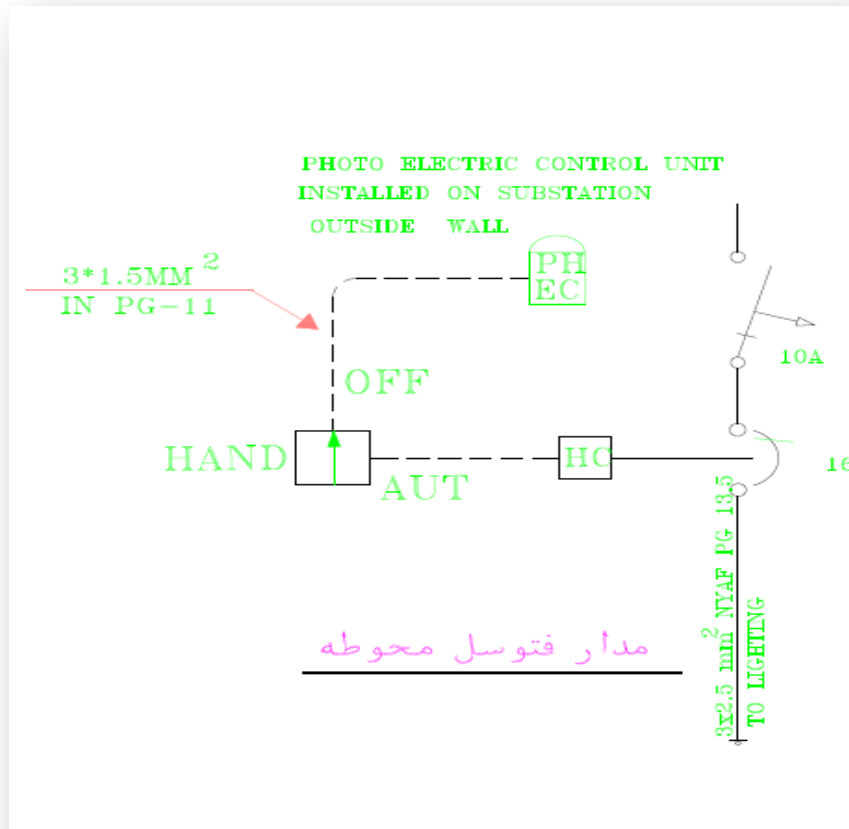
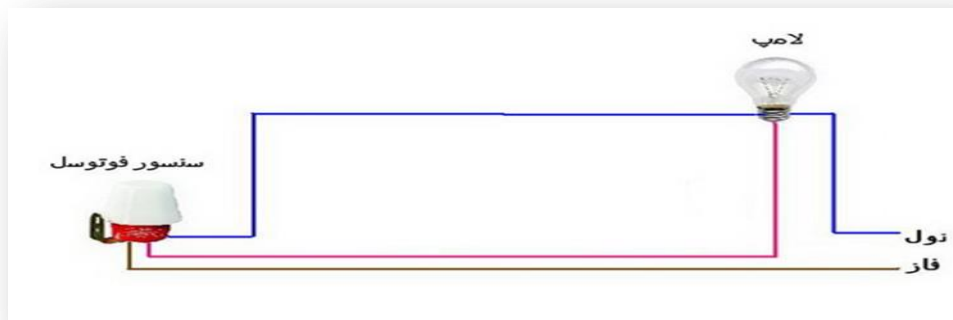
از کلید فشاری جهت روشن و خاموش کردن چراغهایی استفاده می‌گردد که معمولاً با تایمر کنترل می‌شوند و در راه‌پله‌های مجتمع‌های مسکونی به منظور بهینه‌سازی مصارف انرژی معمولاً استفاده می‌گردد و استفاده دیگر آن در زنگ ورودی هر واحد مسکونی می‌باشد.

مدار روشنایی خروجی از تابلو پس از ورود و خروج از تایمر به اولین دکمه فشاری وارد می‌گردد.



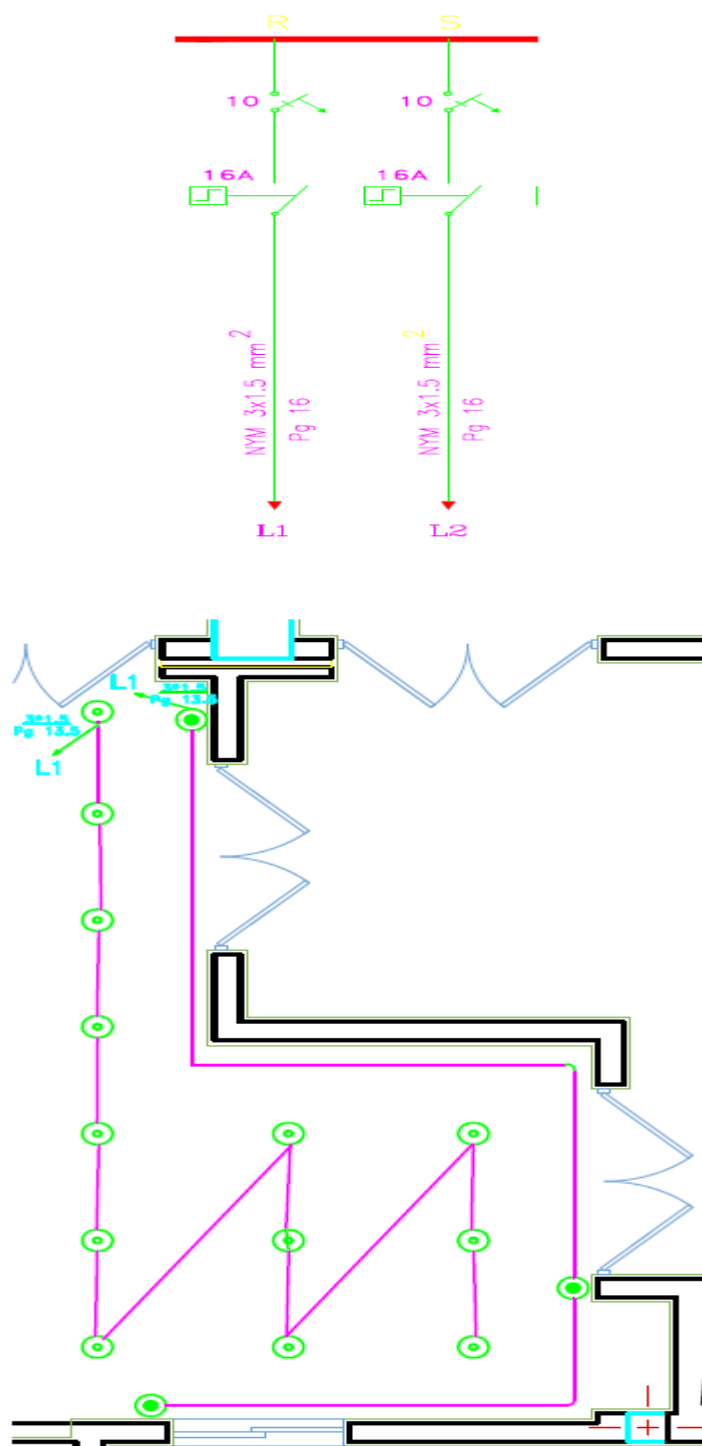
• حسگرهای حرکتی و یا فتوسل

از حسگرهای حرکتی و یا فتوسل جهت روشن و خاموش کردن روشنایی به صورت خودکار استفاده می‌گردد که در فصل بعد به کلیدهای دارای حسگر حرکتی اشاره شده است ولی کنترل مدار با فتوسل بر ۲ نوع ساده (بارهای متصل ساده و تک فاز حداکثر ۵۰۰ وات) و ترکیب فتوسل با کنداکتور (برای بارهای سنگین ۱ فاز و ۳ فاز) طراحی می‌گردد. که مدار طراحی آن مانند کلید تک پل می‌باشد.



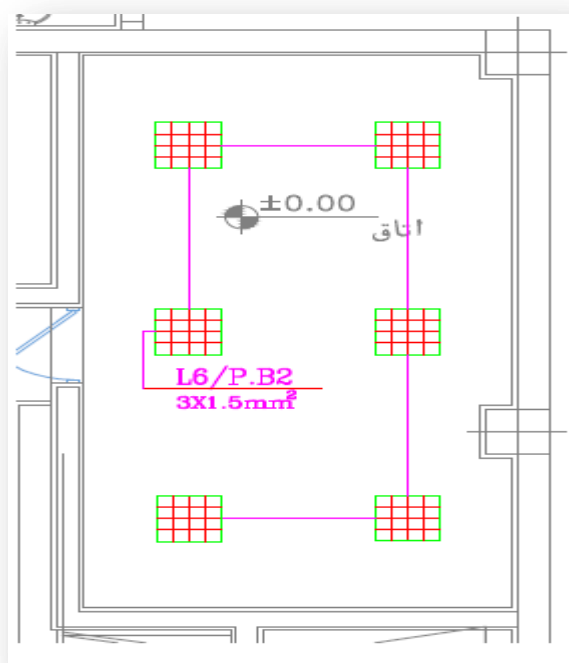
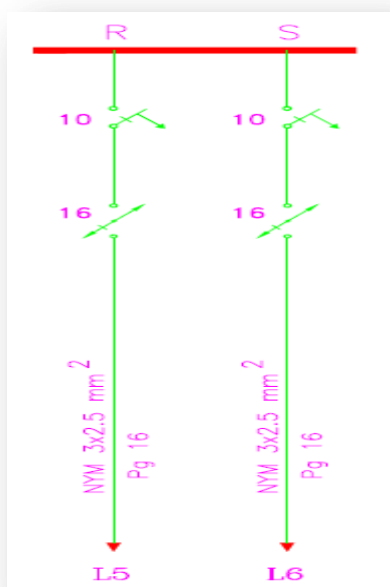
• رله ضربه‌ای

برای کنترل مدار از ۲ مکان بیشتر از رله ضربه‌ای ۱۶ آمپر برای کلید مینیاتوری ۱۰ آمپر استفاده می‌شود که در داخل اتاق از شستی و یا دکمه فشاری استفاده می‌شود.



• کلید گردان (جهت کنترل روشنایی از تابلو برق)

برای کنترل مدار روشنایی از روی تابلو برق از کلید گردان با یک پله بالاتر از کلید مینیاتوری استفاده می‌کنیم یعنی پس از محاسبه جریان عبوری از لامپ‌های روشنایی (توضیحات کامل در محاسبات بار روشنایی) کلید مینیاتوری انتخاب و پس از آن کلید گردان پس از مینیاتوری قرار می‌گیرد.



۶- آموزش طراحی روشنایی به کمک محاسبات دستی

محاسبات طراحی باید در مکان‌هایی انجام گردد که چراغ‌های دکوراتیو وجود نداشته باشد ولی اتاق‌ها و سالن‌های اداری باید حتماً با محاسبات روشنایی آن طراحی گردد که این امر باعث جلوگیری از کاهش نور که باعث خستگی چشم و یا نور زیاد از استاندارد که موجب اتلاف انرژی می‌گردد.

در طراحی روشنایی منازل مسکونی در صورت وجود سقف کاذب می‌توان از نور مخفی روشنایی نواری LED استفاده نمود .

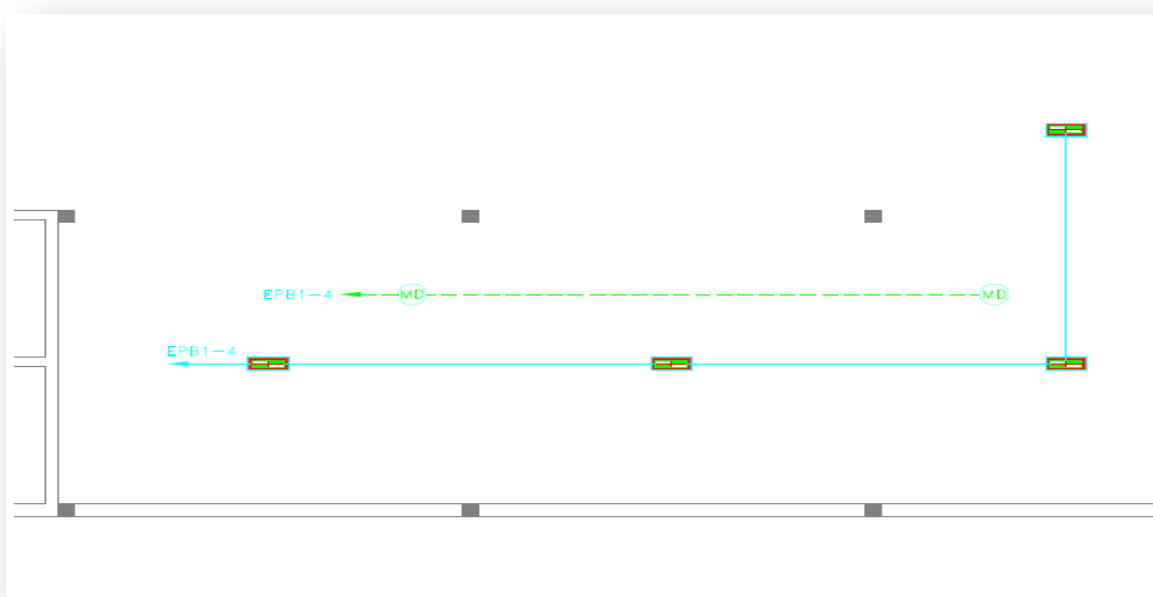
هر واحد مسکونی حداقل دارای ۲ فیدر برای روشنایی (۱۰ آمپر) و پریز (۱۶ آمپر) داشته باشد.

بر اساس استاندارد فیوز مینیاتوری روشنایی باید از نوع منحنی B باشد یعنی در طراحی تابلو برق مربوط به پریز علامت B بالای فیوز اشاره گردد .

طراحی روشنایی در منازل مسکونی

• طراحی روشنایی راهروها، پارکینگ و سر در منزل

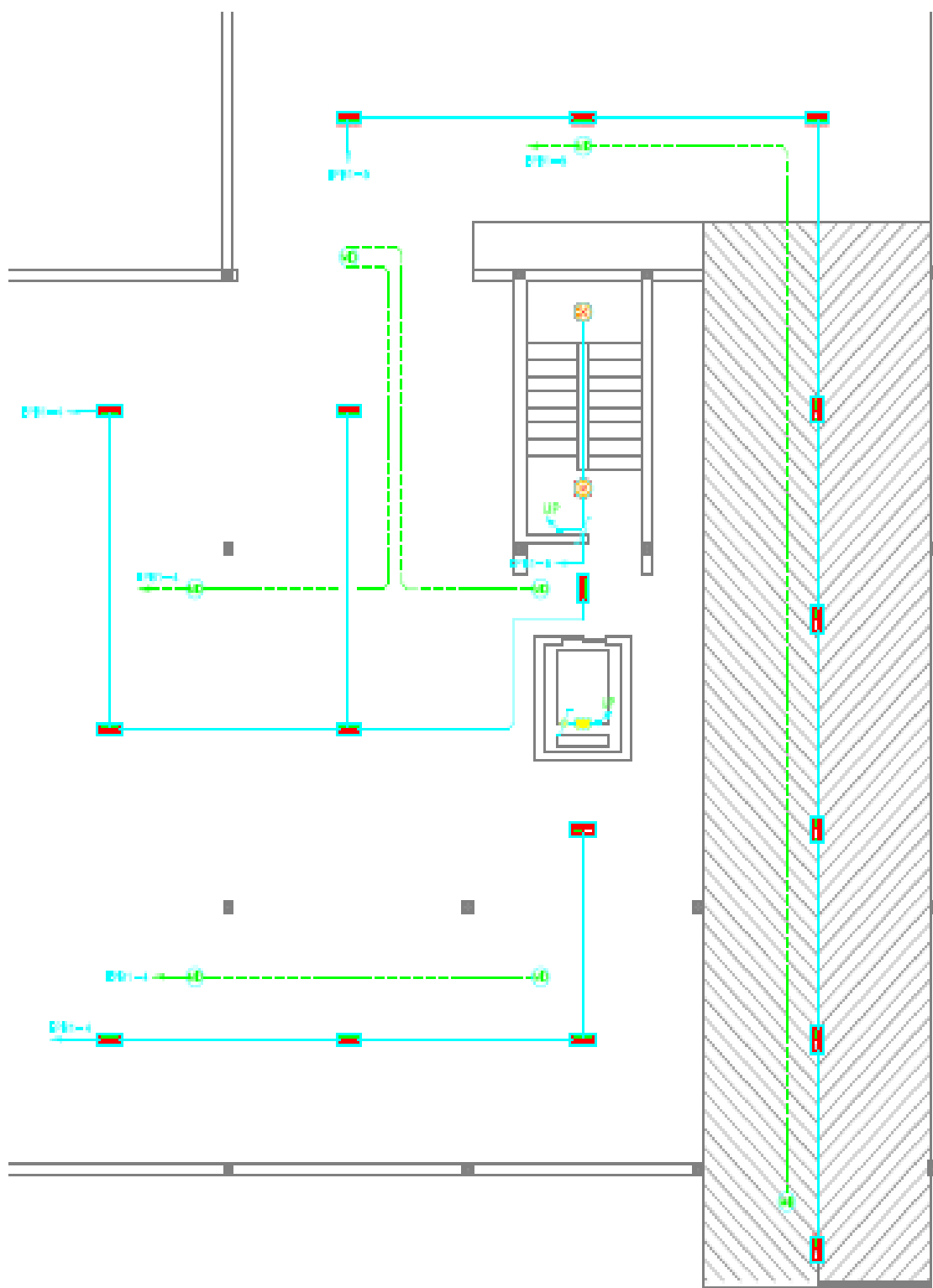
همان‌طور که در قبل توضیح داده شد به‌منظور روشنایی راهروها، پارکینگ از چراغ‌های روشنایی سقفی دکوراتیو با لامپ کم‌مصرف کامپکت مجهز به سیستم حس‌گر حرکتی و به‌منظور روشنایی سر درب ورودی از چراغ واترپروف دیواری دکوراتیو با لامپ کم‌مصرف کامپکت استفاده می‌کنیم.



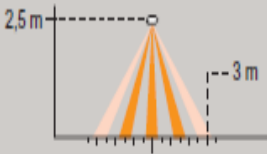


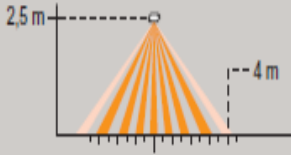


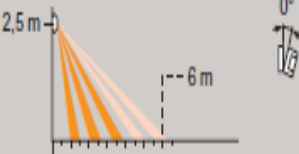


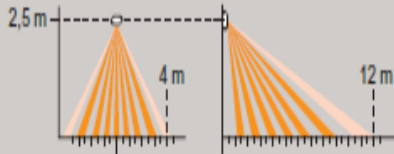
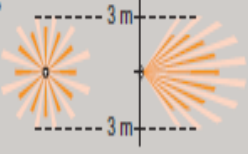

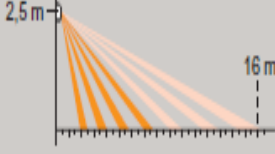


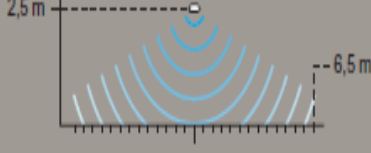


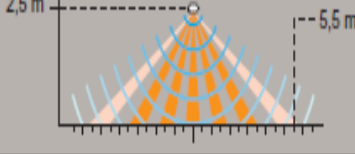


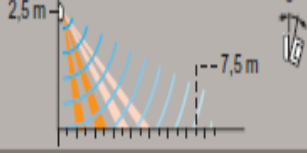
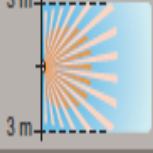

شایان‌ذکر است در طراحی باید شعاع رؤیت حس‌گر حرکتی که در قسمتی از طراحی با MD نمایش داده‌شده است متر لحاظ گردد. و میزان چراغ‌های نصب‌شده بر اساس نیاز یک خط با کلید مینیاتوری ۱۰ باید ۸ آمپر و یا تقریباً ۱۹۰۰ وات لحاظ گردد.

شایان‌ذکر تمامی چراغ‌های سر درب ورودی و پارکینگ و راه‌پله و حیاط باید از تابلو کنترل مشاعات گرفته شود. و در صورت وجود دیزل ژنراتور باید قسمتی از روشنایی‌هایی که در صورت نبود برق نقش اساسی دارند به تابلو برق اضطراری مشاعات وصل گردد مانند راه‌پله و سر درب ورودی، حیاط و ۳۰ درصد از روشنایی پارکینگ.

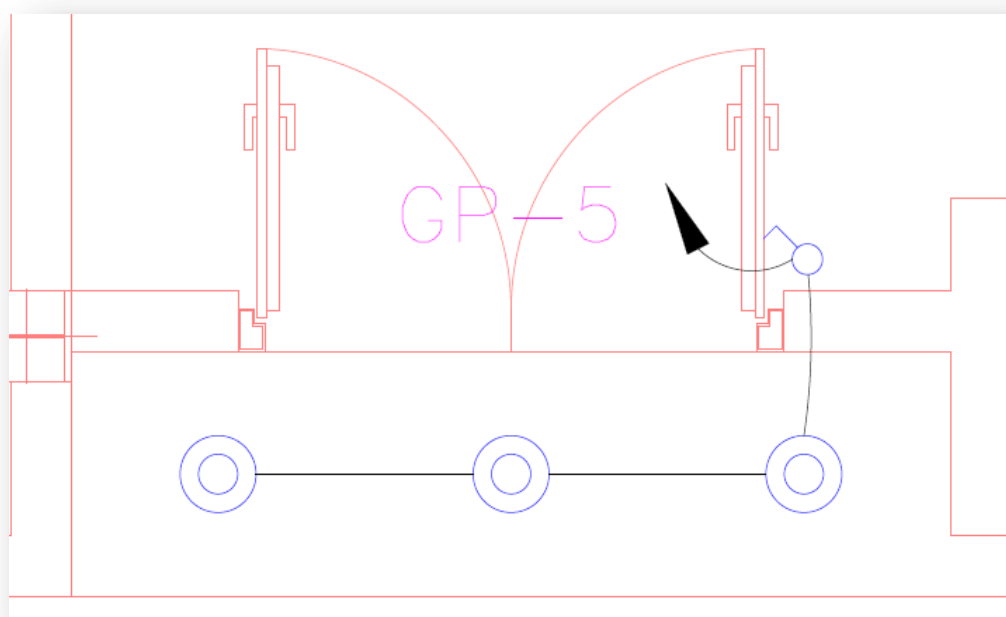
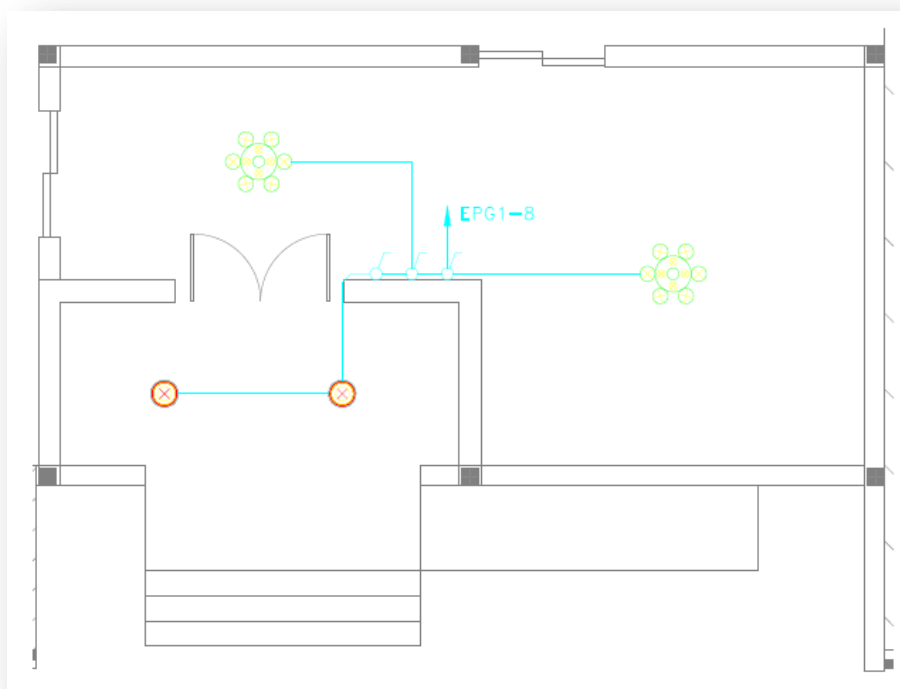
در صورت وجود رمپ ورودی پارکینگ زیرزمین می‌توان مانند طراحی ذیل عمل نمود.



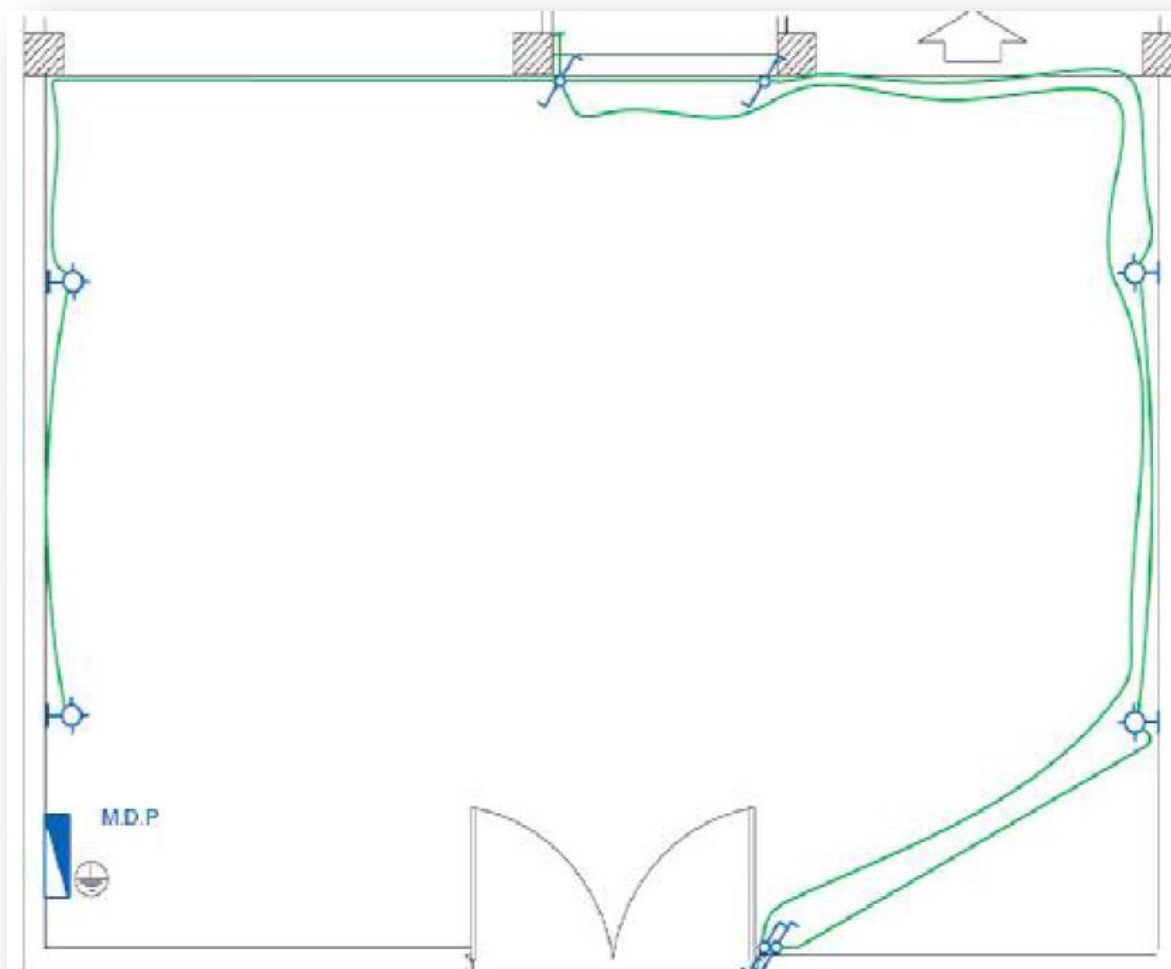
جداول حسگرهای حرکتی

منطقه‌ی پوشش	طول (متر)	محل‌دهی آشکارسازی	نصب / شکل	فناوری
25 m ²		360° 	سقفی سایز کوچک 	مادون قرمز
45 m ²		360° 	سقفی 	
45 m ²		180° 	گوشه‌ای 	
45 m ²		360° 	فضای باز 	
180 m ²		270° 	فضای باز 	
150 m ²		360° 	سقفی 	لوتراسونیک
90 m ²		360° 	سقفی 	فناوری دوگانه
90 m ²		180° 	گوشه‌ای 	

برای روشنایی سر درب منزل در صورت وجود سقف از چراغ سقفی و نبود از چراغ دیواری توسط کلید داخل ساختمان طراحی می گردد .

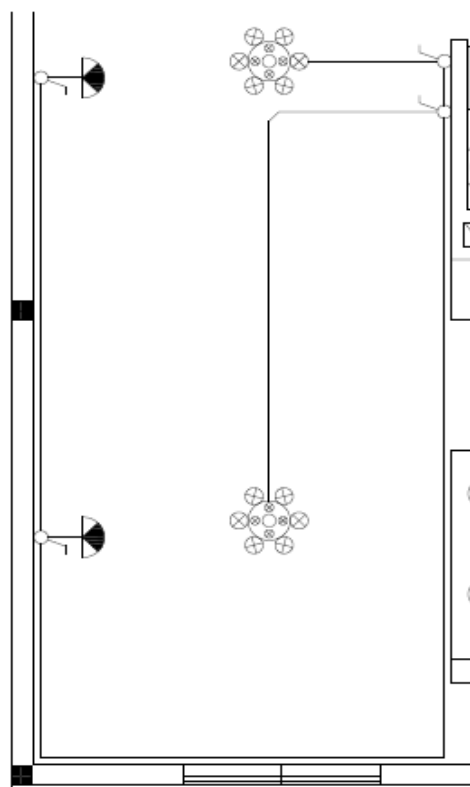
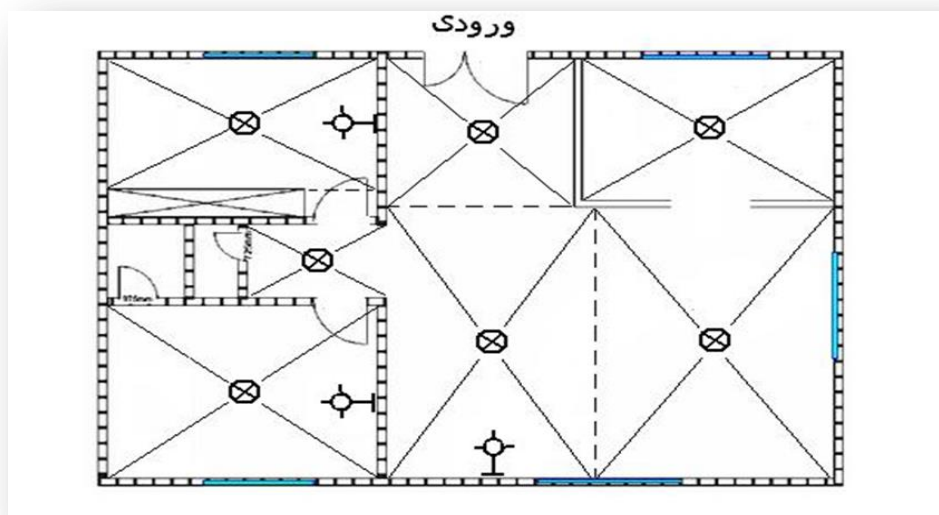


- طراحی با کلید تبدیل :

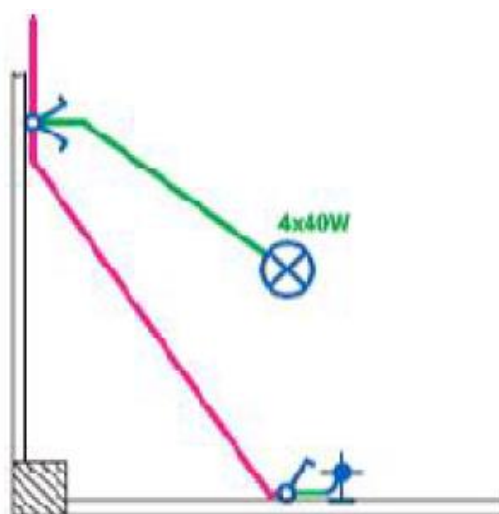


• طراحی حال و پذیرایی و اتاق خواب

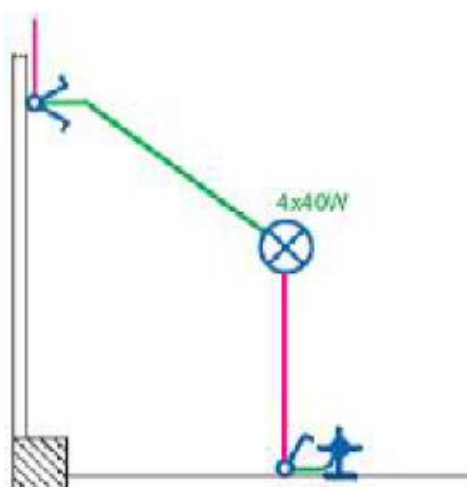
به منظور طراحی روشنایی حال و پذیرایی و اتاق خواب می توان در مرکز هر اتاق یک عدد نورافشان یا دیماند طراحی ۳۰۰ وات طراحی کرد و برای اطراف می توان چراغ های دیواری دکوراتیو و یا چراغ های فلورسنت استفاده نمود .



باید دقت گردد توزیع برق باید کلید به کلید باشد و نباید از چراغ روشنایی، برق توزیع گردد.



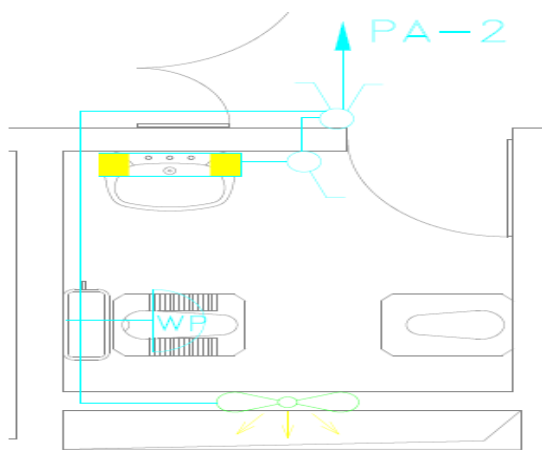
ب) صحیح

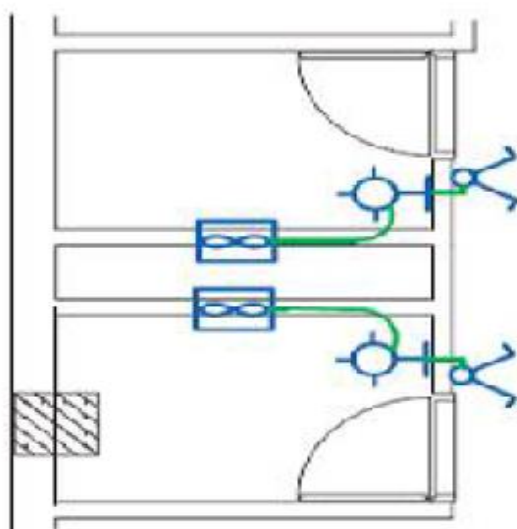


الف - غلط

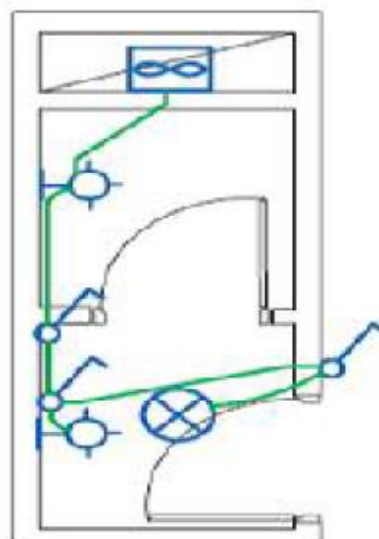
• طراحی روشنایی دستشویی و حمام

به منظور طراحی روشنایی دستشویی و حمام باید از چراغ‌های واترپروف با IP44 استفاده کرد و باید در دستشویی‌ها چراغ بالای سرویس باشد و در حمام باید حداقل ۶۰ سانتی‌متر چراغ از دوش فاصله داشته باشد و در توضیحات نقشه یاد شود هیچ لوله‌ای از کف سرویس بهداشتی و آشپزخانه عبور داده نشود. و بالای روشویی از چراغ واترپروف با لامپ ۱۸ وات کم‌مصرف استفاده کرد و کلید چراغ‌ها باید بیرون سرویس نصب گردد. و می‌توان یک عدد فن حداکثر تا توان ۱۰۰ وات به مدار روشنایی نصب کرد و سعی شود برای سرویس بهداشتی و حمام یک فیدر مجزا از تابلو برق کشیده شود.





۱-حمام و دستشویی مشابه آن با کانال تهویه



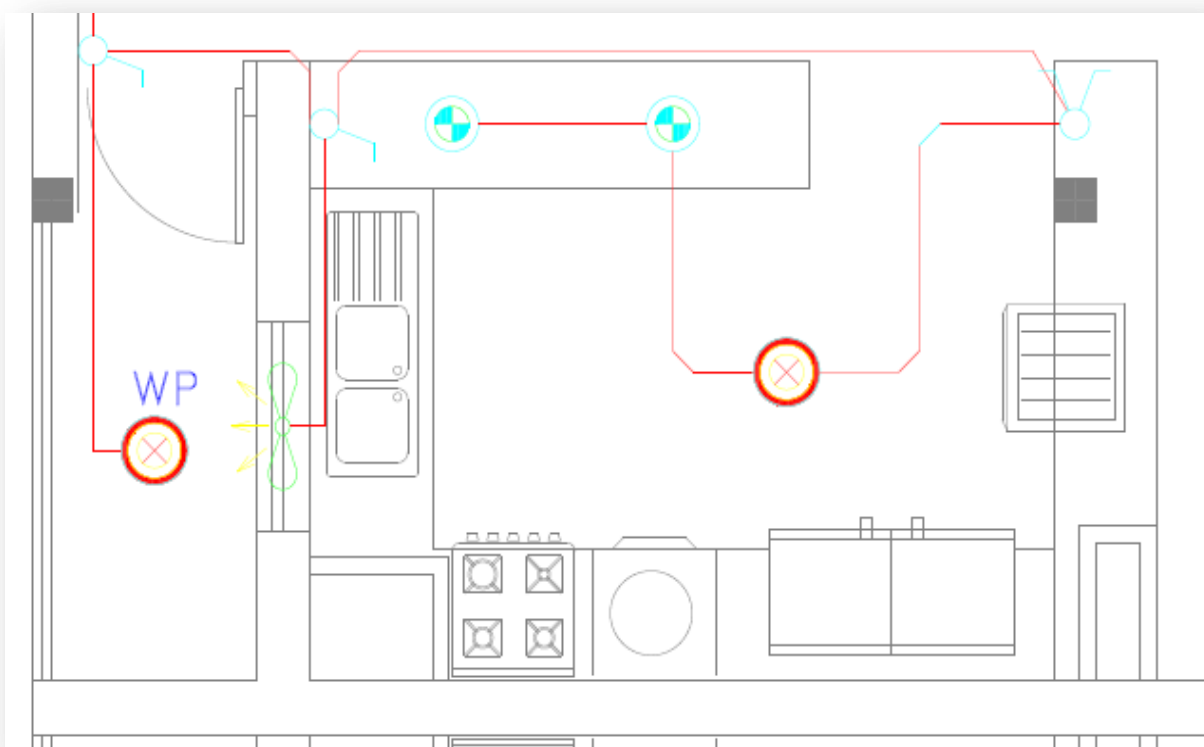
۲-دستشویی و توالت مجزا

• طراحی روشنایی آشپزخانه و تراس

به منظور روشنایی آشپزخانه لازم است یک عدد چراغ سقفی و یا لوستر کوچک در نقشه طراحی گردد که کلید کنترل آن دو پل است که یک پل آن برای روشنایی سقفی و یک پل آن برای لامپ های هالوژنی و یا LED کار شده در این آشپزخانه می باشد .

در خط روشنایی آن می توان یک عدد هواکش با کنترل کلید تک پل در نزدیکی آن طراحی گردد .

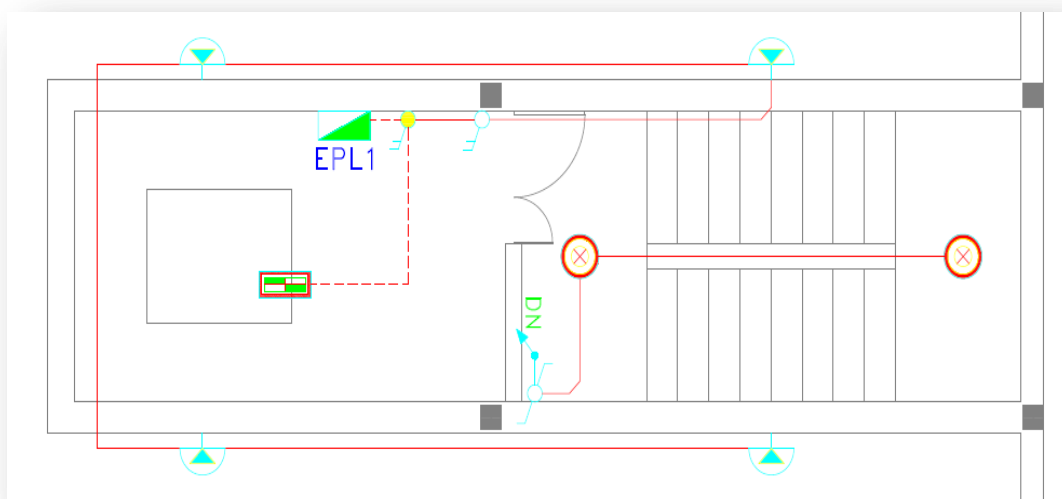
و برای روشنایی تراس باید با توجه به مساحت تراس از چراغ سقفی و یا دکوراتیو واترپروف استفاده کرد که کلید روشنایی آن در داخل واحد پشت درب تراس می باشد .



• طراحی روشنایی بام ، نما ، اتاق آسانسور

به منظور تأمین روشنایی در بام باید از چراغ‌های حباب‌دار با لامپ کم‌مصرف ۲۳ وات استفاده کرد و کلید تک پل و یا ۲ پل (بستگی به سطح بام) در داخل خرپشته طراحی گردد و برق آن را از کلید روشنایی راه‌پله (در صورت وجود آسانسور می‌توان از تابلو برق آسانسور از خط روشنایی) در طراحی تأمین کرد .

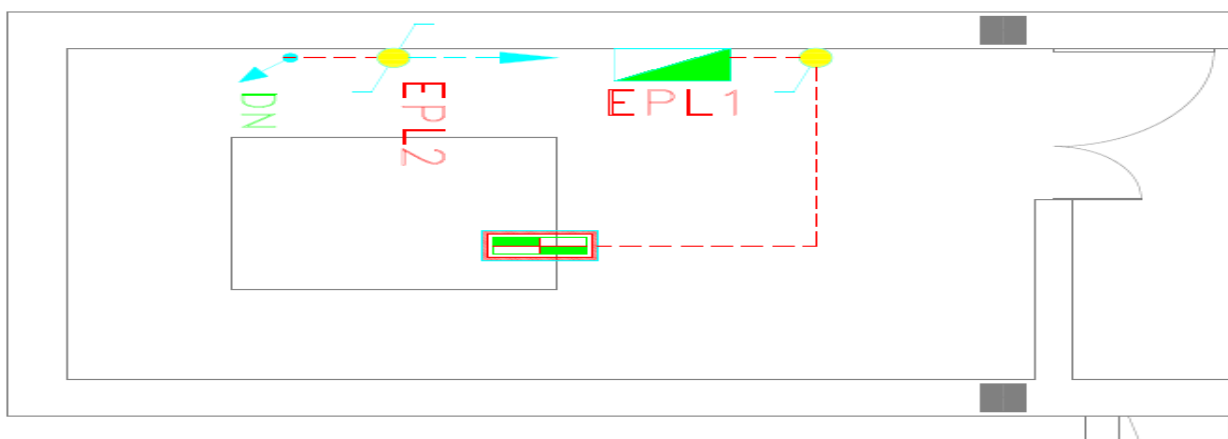
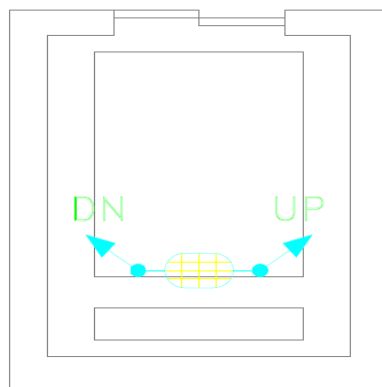
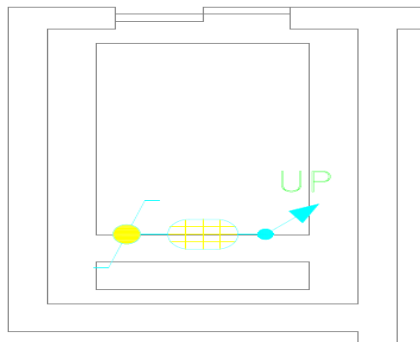
و به منظور طراحی نور نما باید با توجه به پلان معماری از چراغ‌های LED رنگی استفاده کرد و باید برق آن از تابلو مشاعات ساختمان تعبیه گردد .



به منظور طراحی روشنایی اتاق آسانسور از چراغ سقفی با لامپ کم‌مصرف که با کلید کنترل تک پل و یا دو پل روکار منشعب از تابلو برق آسانسور در داخل اتاق انجام می‌گردد.

• طراحی روشنایی چاه آسانسور

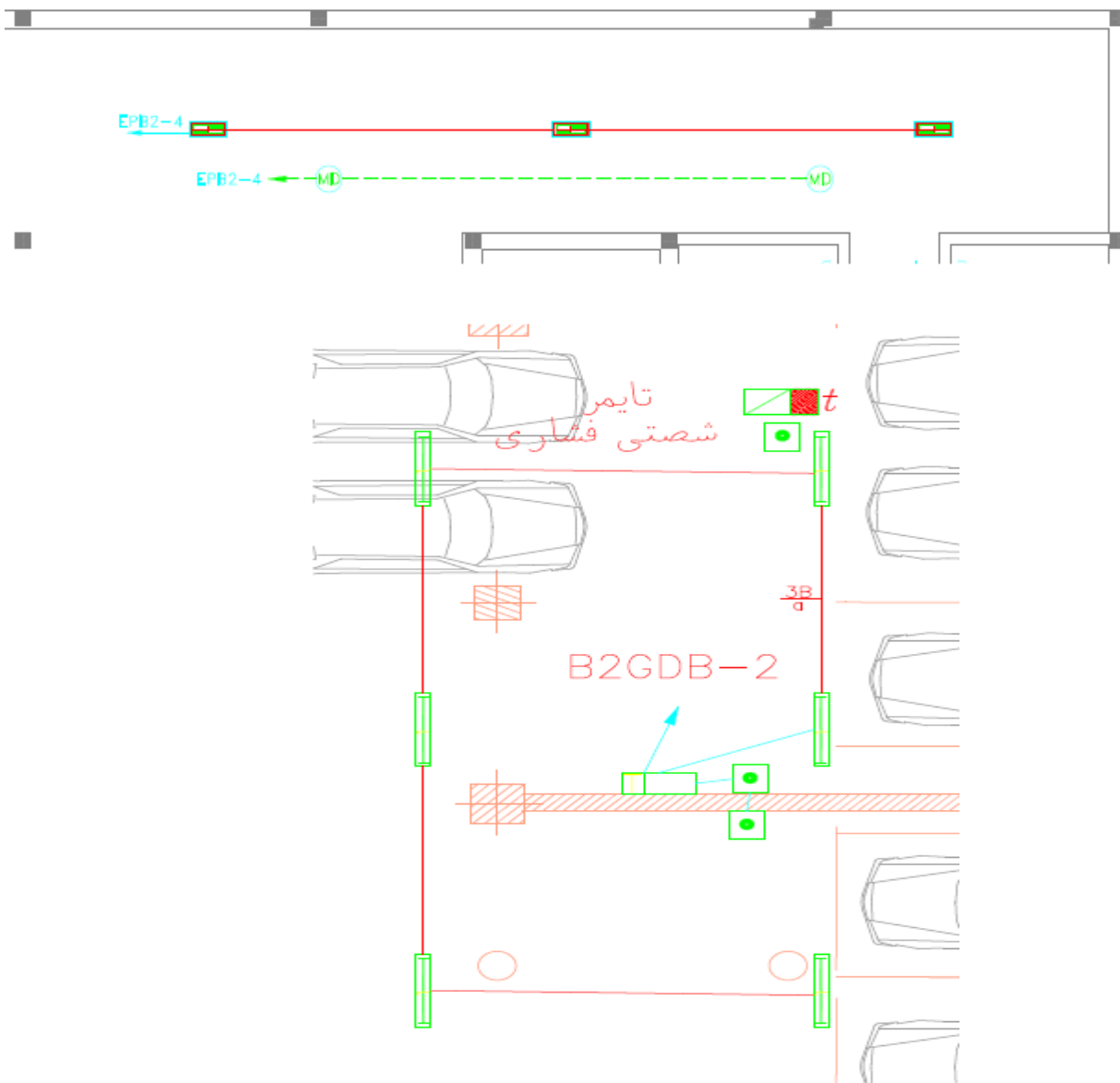
به منظور طراحی روشنایی چاه آسانسور باید در هر طبقه یک عدد چراغ تونلی با لامپ کم مصرف طراحی گردد که برق آن از تابلو برق آسانسور تأمین می گردد و کلید کنترل آن از کلید تبدیل روکار یکی در اتاق آسانسور بام و دیگری در چاهک طراحی می گردد.



- طراحی روشنایی پارکینگ

به منظور تأمین روشنایی پارکینگ باید از چراغ‌های سقفی دکوراتیو واترپروف با لامپ کم‌مصرف و در صورت بزرگ بودن سطح پارکینگ می‌توان از چراغ‌های فلورسنت حباب‌دار استفاده کرد مانند پارکینگ طبقاتی .

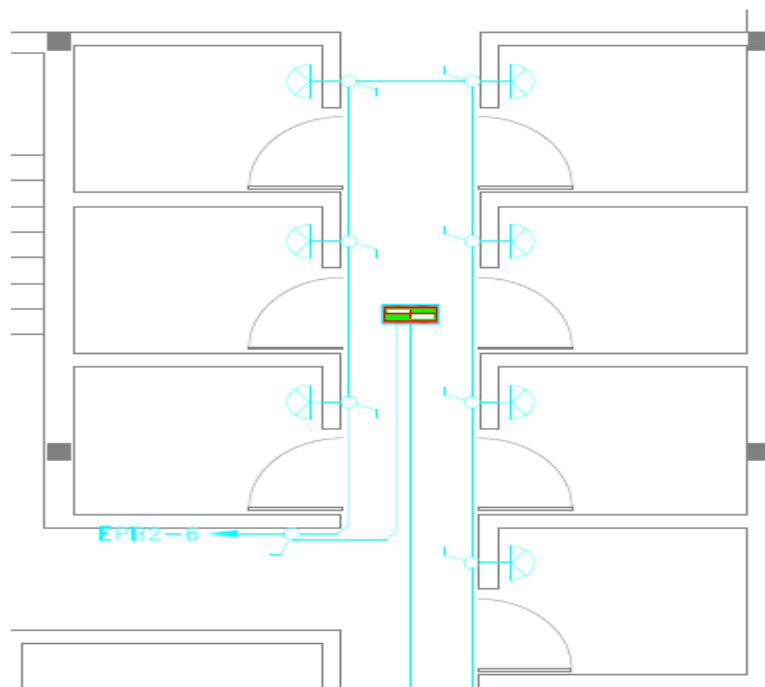
به منظور روشن و خاموش کردن روشنایی آن می توان از کلید تبدیل و یا شستی فشاری و یا حس گر حرکتی و یا تایمر استفاده کرد. (MD = حس گر حساس به حرکت)



• طراحی روشنایی انباری و حیاط

به منظور تأمین روشنایی انباری می توان از چراغ سقفی و یا دیواری دکوراتیو با لامپ کامپکت کم مصرف با کلید تک پل نصب در بیرون و یا داخل انباری استفاده کرد.

به منظور تأمین روشنایی حیاط و محیط های باز می توان از چراغ های دیواری دکوراتیو واترپروف با لامپ کامپکت کم مصرف با کنترل فتوسل و یا سیستم حس گر حرکتی و یا کنترل با کلید گردان در تابلو برق استفاده کرد .



✓ کنترل توسط کلید گردان در تابلو برق

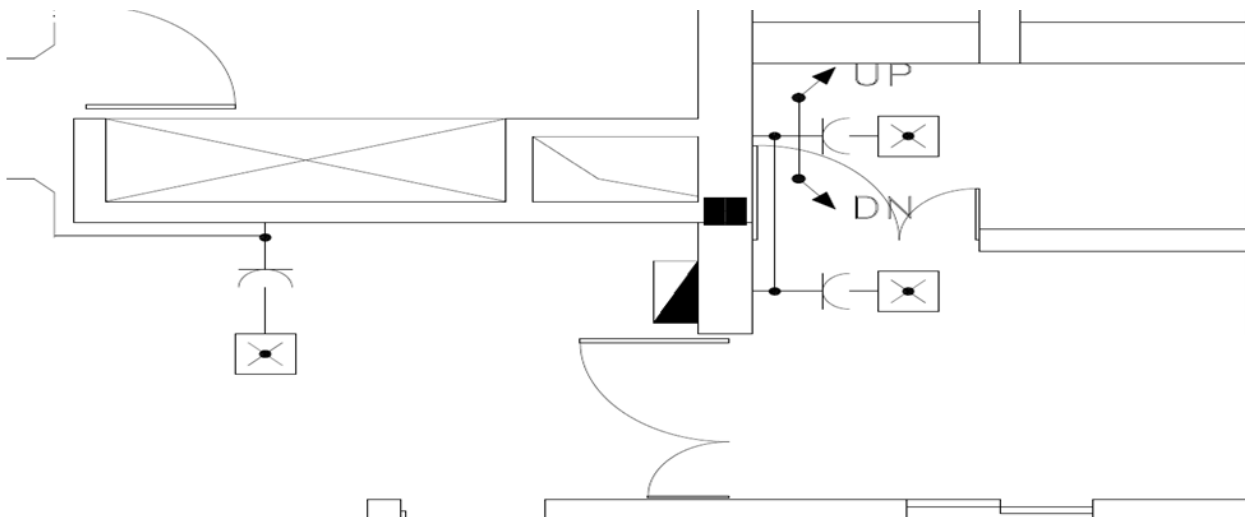
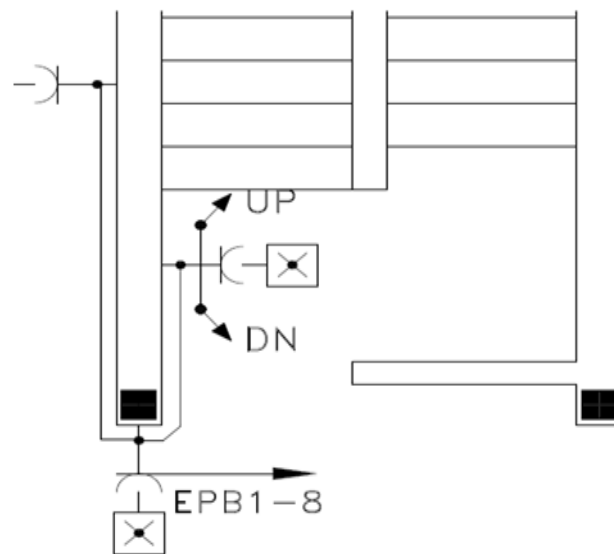


• آموزش طراحی برق ایمن (با باتری سرخود)

در ساختمان‌های اداری و یا مسکونی در مکان‌های خروج و راه‌پله‌ها و خروج سالن همایش و سرسراها باید از چراغ‌هایی با باتری شارژ شو به دو گونه طراحی نمود .

✓ طراحی روشنایی ایمن مشعب از پریز برق داخلی :

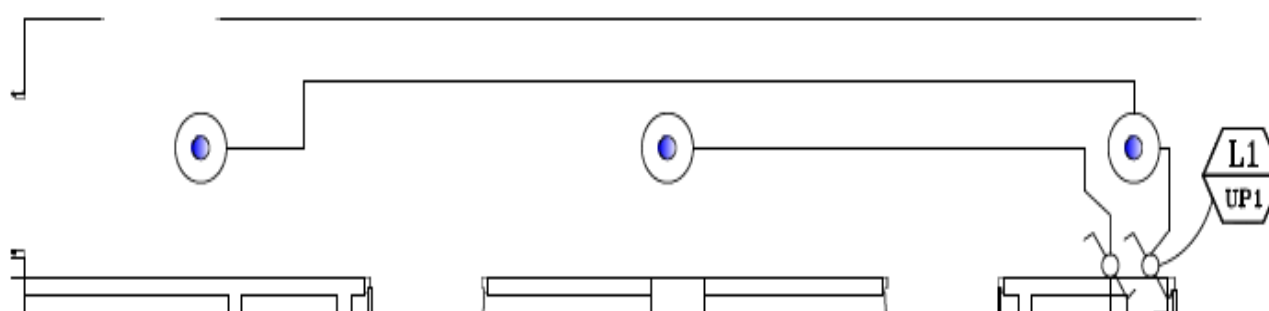
در ساختمان در مکان‌های فوق‌الذکر می‌توان روشنایی ایمن با انشعاب گیری از یک پریز نزدیک به منظور شارژ باتری استفاده نمود .



طراحی روشنایی ایمن منشعب از خط مجزا از تابلو:

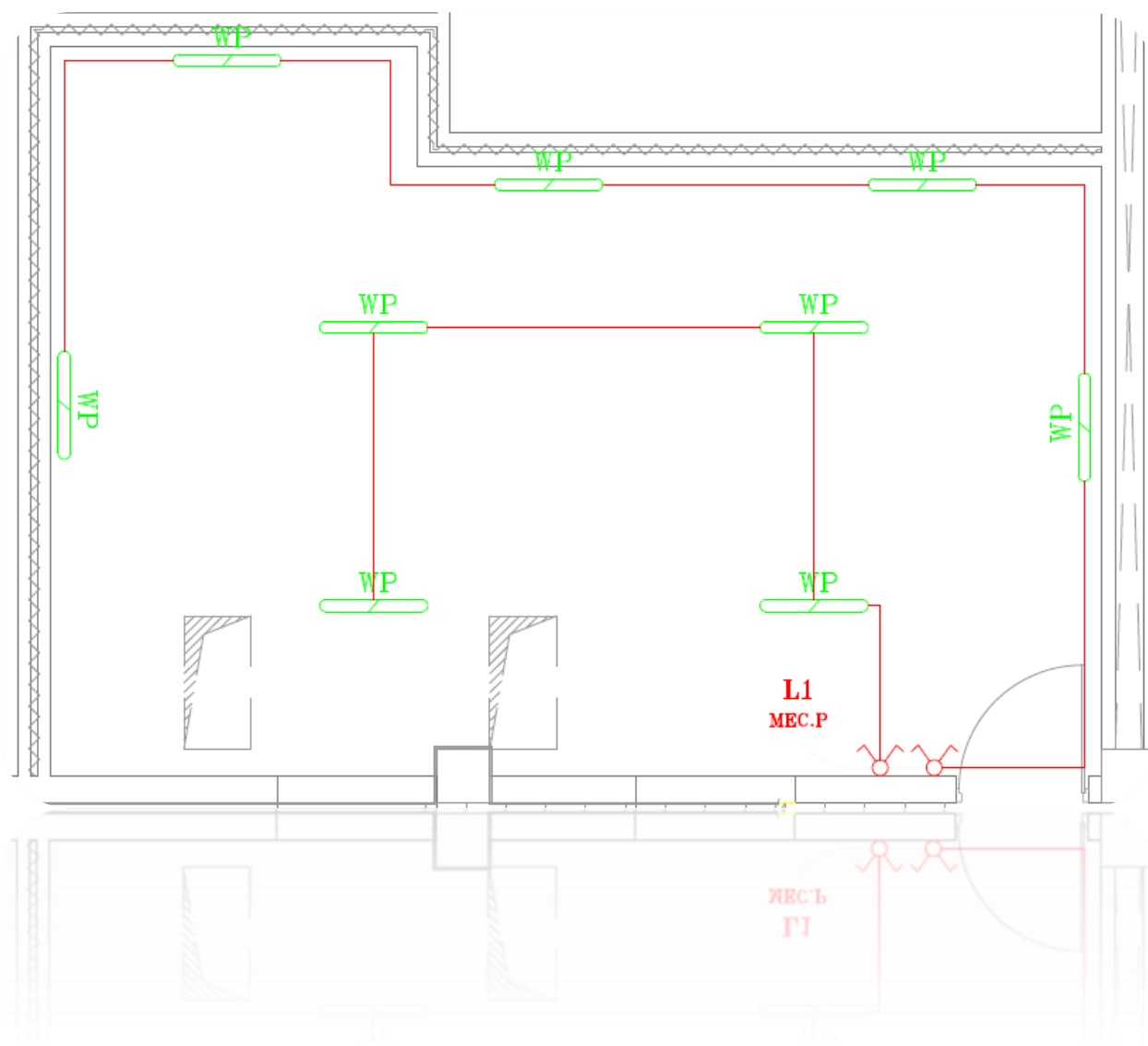
به منظور طراحی روشنایی ایمن می توان چند روشنایی ایمن را در یک خط از تابلو برق یو پی اس انشعاب گرفت .

شایان ذکر است برای تأمین روشنایی مکان هایی چون راهروها و پاگردها و محل های مشاع اداری کاربرد دارد .



طراحی برق مکان‌های مرطوب (موتورخانه)

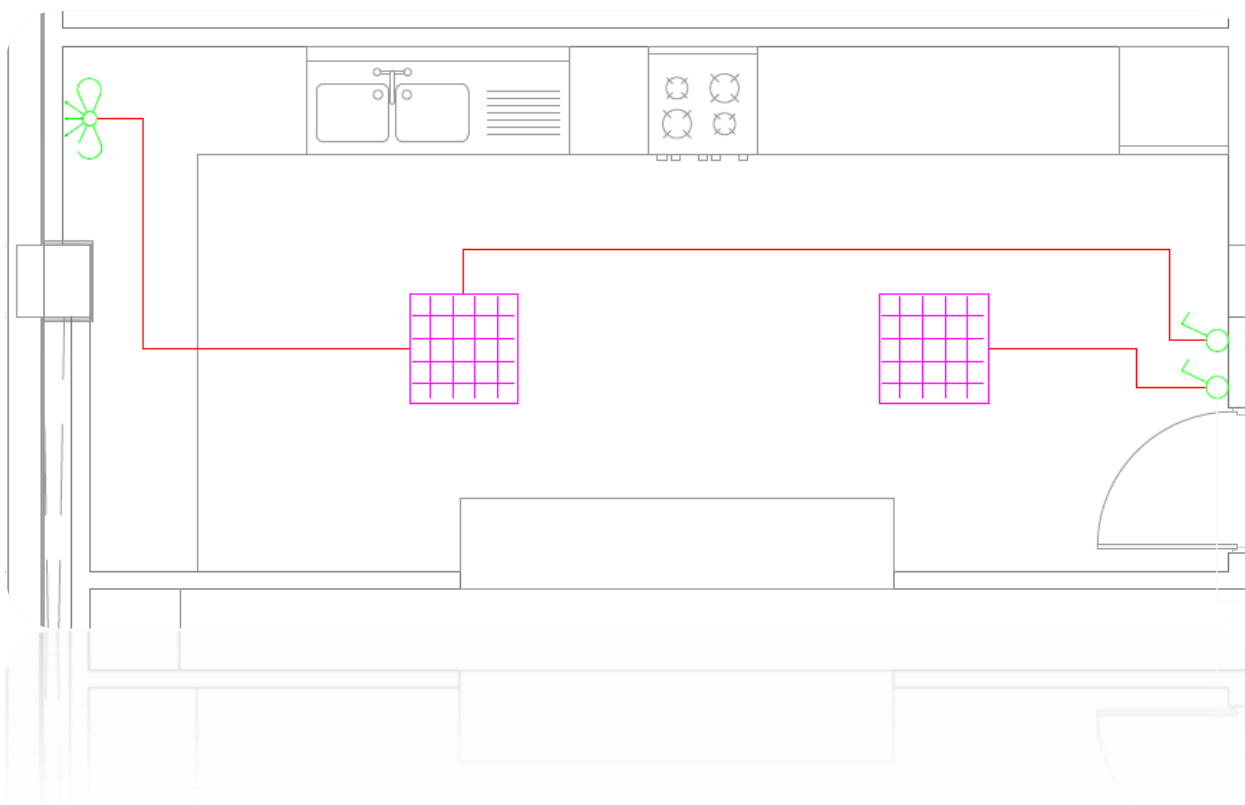
در طراحی روشنایی مکان‌های مرطوب مانند موتورخانه باید از چراغ‌های فلورسنت و FPL حباب‌دار واترپروف سقفی و یا دیواری با توجه به وسعت آن باید طراحی گردد که با کلید روکار در نزدیکی درب ورودی موتورخانه ولوله فلزی کار می‌شود و خط تغذیه آن از تابلو موتورخانه گرفته می‌شود .



طراحی برق مکان‌های مرطوب (آبدارخانه)

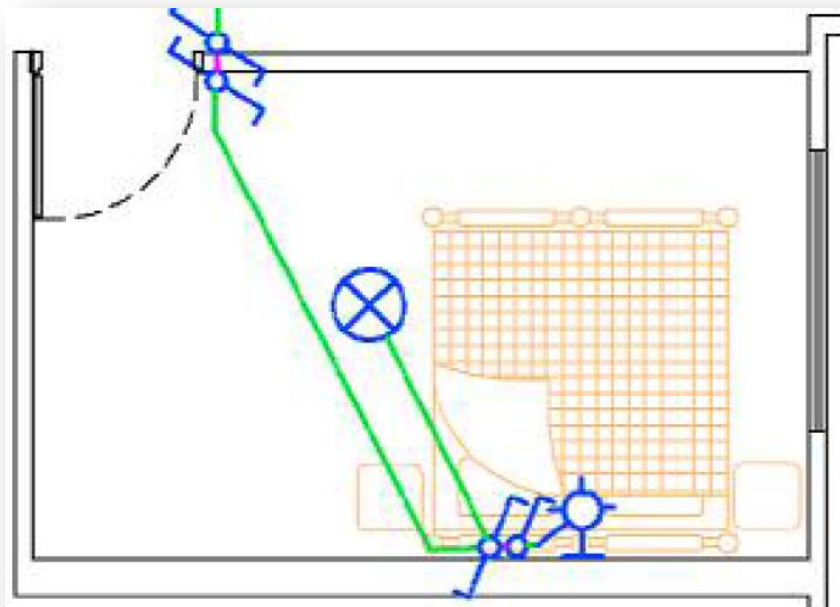
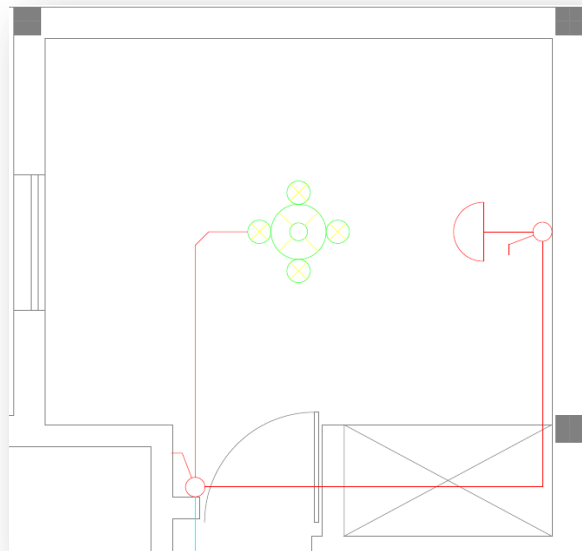
در طراحی روشنایی مکان‌های مرطوب مانند آبدارخانه باید از چراغ‌های فلورسنت و FPL واترپروف و یا شبکه‌ای سقفی استفاده گردد که با کلید توکار در نزدیکی درب ورودی سرویس آبدارخانه کار می‌شود که می‌توان به فن تا حداکثر ۱۰۰ وات به یک خط روشنایی وصل کرد.

شایان‌ذکر است در توضیحات باید ذکر گردد که لوله‌های PVC نباید در کف آشپزخانه و یا سرویس‌های بهداشتی عبور داده شود.



طراحی روشنایی اتاق خواب

به منظور طراحی روشنایی اتاق خواب یک چراغ سقفی دکوراتیو و یک چراغ دیواری باید طراحی گردد و یا یک عدد چراغ سقفی و یک چراغ دیواری با کنترلر کلید تبدیلی، یک کلید نزدیک درب خواب و دیگری بالای سر تخت خواب می باشد که مانند شکل ذیل طراحی گردد.

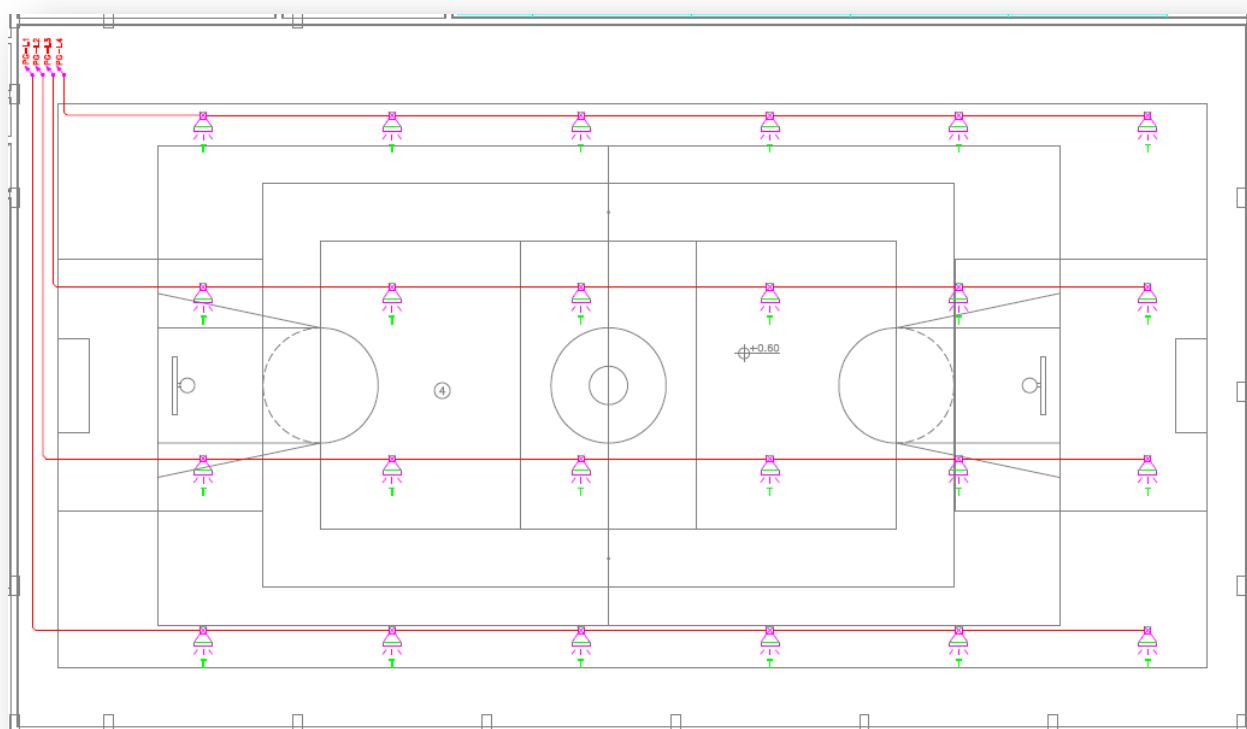


طراحی برق سالن‌های ورزشی با استفاده از چراغ‌های نورافکنی گازی و یا led

جهت تأمین برق سالن‌های ورزشی باید از چراغ‌های صنعتی با لامپ‌های نورافکنی با لامپ‌های ۲۵۰ و ۴۰۰ وات متال هالید و یا ترکیب بخار جیوه (نور سفید) و یا بخار سدیم (نور زرد) استفاده کرد که پس از محاسبه لوکس موردنظر برای سالن ورزشی بر اساس جداول این کتاب آن را در کد ترسیم کرد.

امروزه به‌منظور بهینه‌سازی مصارف انرژی از پروژکتورهای led می‌توان طراحی نمود.

شایان‌ذکر است در محاسبات کلید مینیاتوری محافظ لامپ‌های تخلیه گازی کسینوس فی را ۵ لحاظ و سطح مقطع سیم فاز و نول یکسان باشد و در محاسبات جریان، توان بالاست و یا چک



هم در نظر گرفت و کنترل روشن و خاموشی آن از تابلو برق صورت پذیرد.

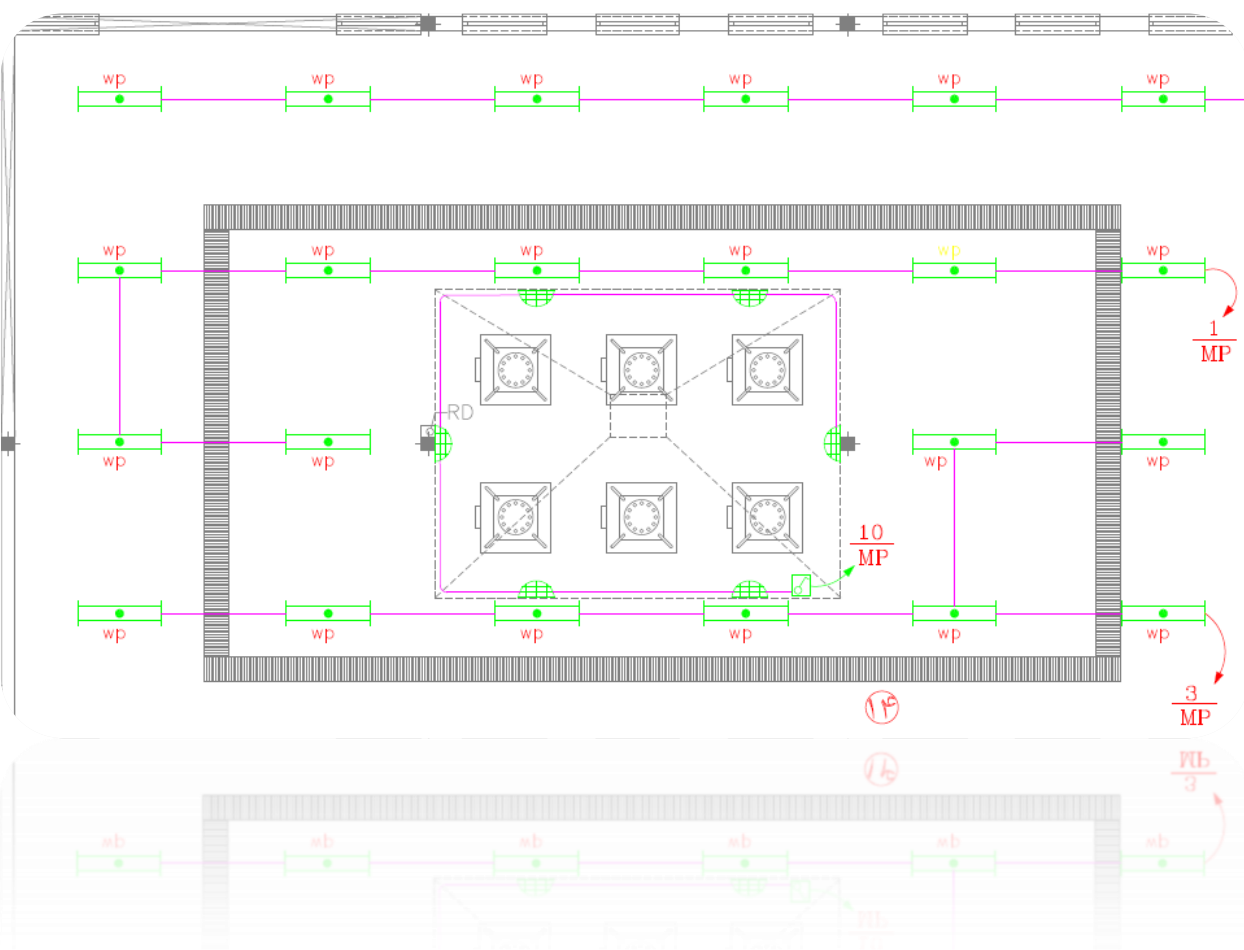
در صورتی که تعداد چراغ‌ها زیاد باشد می‌توان از نیرورسانی ۳ فاز ۵ تایی (۳ فاز و نول و ارت) و شستی استپ استارت با کنداکتور استفاده می‌گردد.

طراحی روشنایی آشپزخانه‌های صنعتی با داشتن سردخانه زیر صفر و بالای صفر

یک آشپزخانه صنعتی از مکان مهم ذیل تشکیل شده است که به شرح ذیل توضیح داده می‌شود.

۱- مکان شستشو و فضای عمومی تهیه غذا

به منظور طراحی روشنایی مکان فوق بر اساس ابعاد و ارتفاع سالن باید پس از محاسبات از چراغ‌های واترپروف دارای لامپ‌های FPL و یا لامپ فلورسنت مجهز به بالاست الکترونیکی و خازن شنت استفاده نمود که جهت روشن و خاموش نمودن آن باید از نوع مرکزی و قابل کنترل از تابلو برق با کلید گردان و یا کلیدهای فشاری (تایمر) استفاده نمود.



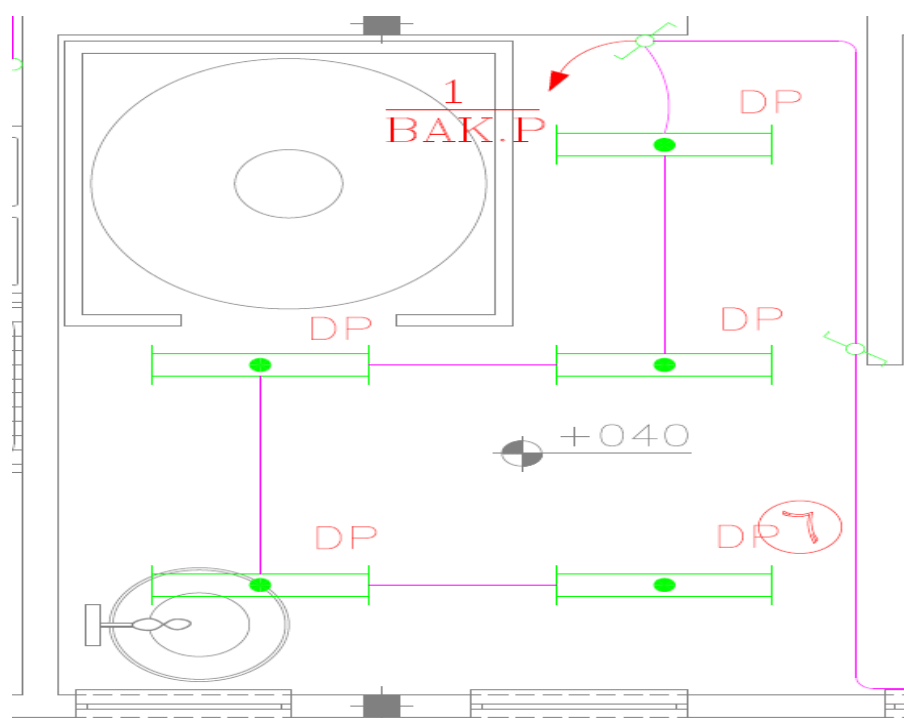
به منظور روشنایی انبارهای آرد از روشنایی با سرپیچ ضد گردوغبار و در انبارهای معمولی از چراغ های رفلکتوری استفاده نمود.

و به منظور روشنایی در سردخانه های زیر صفر از چراغ یادشده در جدول ذیل استفاده نمود .

چراغ صنعتی رفلکتوری با سرپیچ ضد رطوبت با دو عدد لامپ فلورسنت ۳۶ وات مجهز به بالاست الکترونیکی -نصب به صورت روکار	wp
چراغ رفلکتوری با سرپیچ ضد گردو غبار با دو عدد لامپ فلورسنت ۳۶ وات مجهز به بالاست الکترونیکی -نصب به صورت روکار	DP
چراغ رفلکتوری با دو عدد لامپ ۳۶ وات مجهز به بالاست الکترونیک و قابلیت کار در سرمای زیر صفر درجه بدون افت شدت روشنایی -نصب به صورت روکار	CR
چراغ لووردار با دو عدد لامپ فلورسنت ۳۶ وات مجهز به بلاست الکترونیکی - نصب به صورت روکار	
چراغ رفلکتوری با دو عدد لامپ ۳۶ وات مجهز به بالاست الکترونیک و نصب به صورت روکار	

۲-روشنایی نانوایی و انبار آرد:

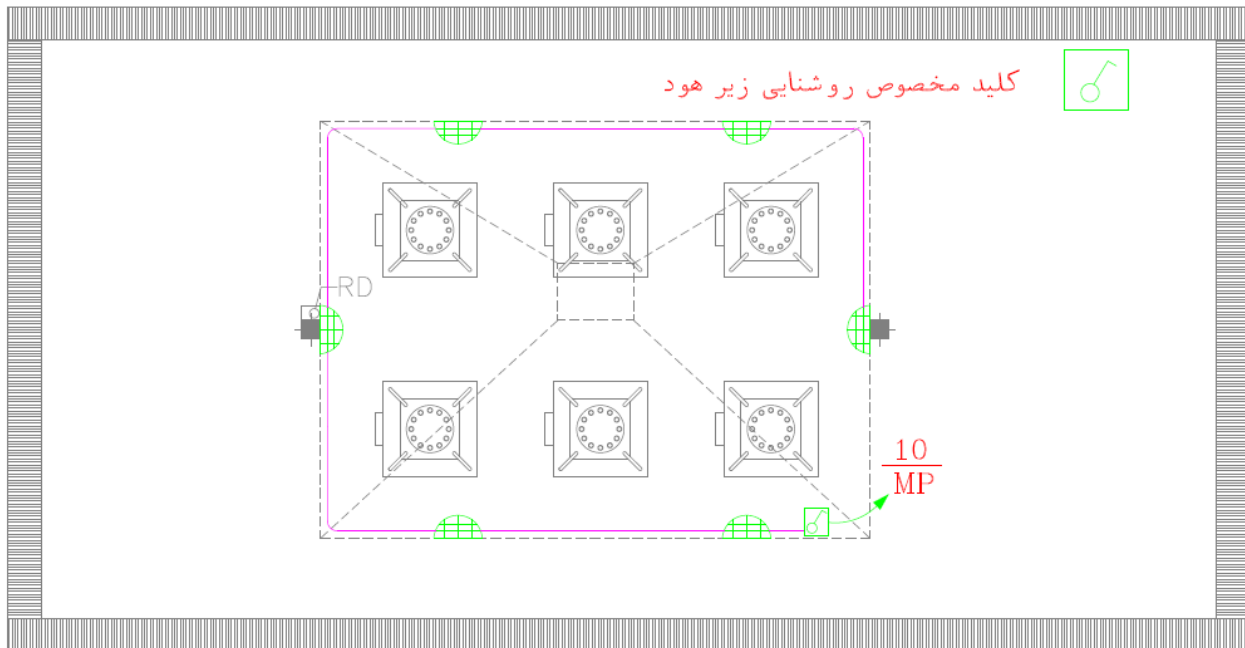
به منظور طراحی نانوایی و انبار آرد از چراغ با سرپیچ ضد گردوغبار منشعب از تابلو مجزای نانوایی با کنترل از تابلو برق از طریق کلید گردان استفاده نمود.



۳- روشنایی اطراف هود مرکزی :

به منظور روشنایی اطراف هود مرکزی از چراغ تونلی استفاده نمود که با کلید روکار ضد آب کنترل می گردد .

چراغ تونلی با لامپ کم مصرف ۱۸ وات

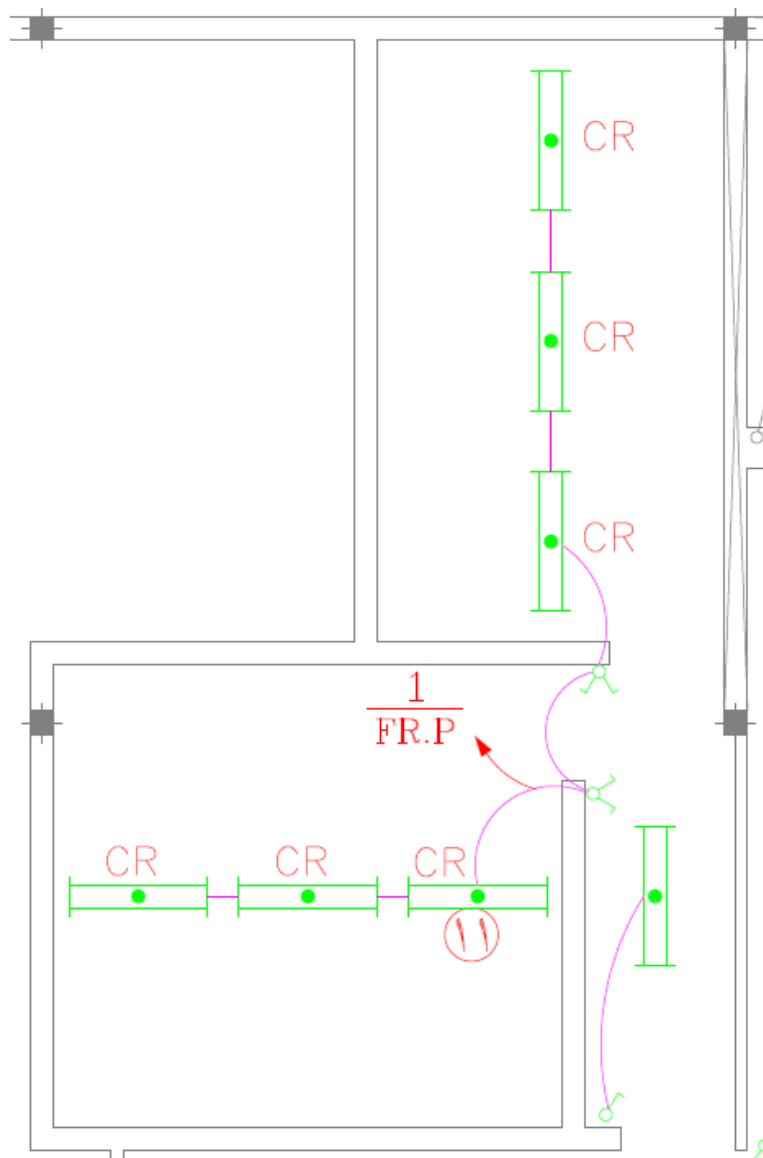


برای هود مرکزی و کباب پز و مکان هایی که در تأسیسات مکانیکی هواکش کار گذاشته شده است باید بر اساس استانداردهای فصل طراحی موتورهای تک فاز و سه فاز سیم مناسب طراحی گردد .

۴- طراحی روشنایی سردخانه‌ها

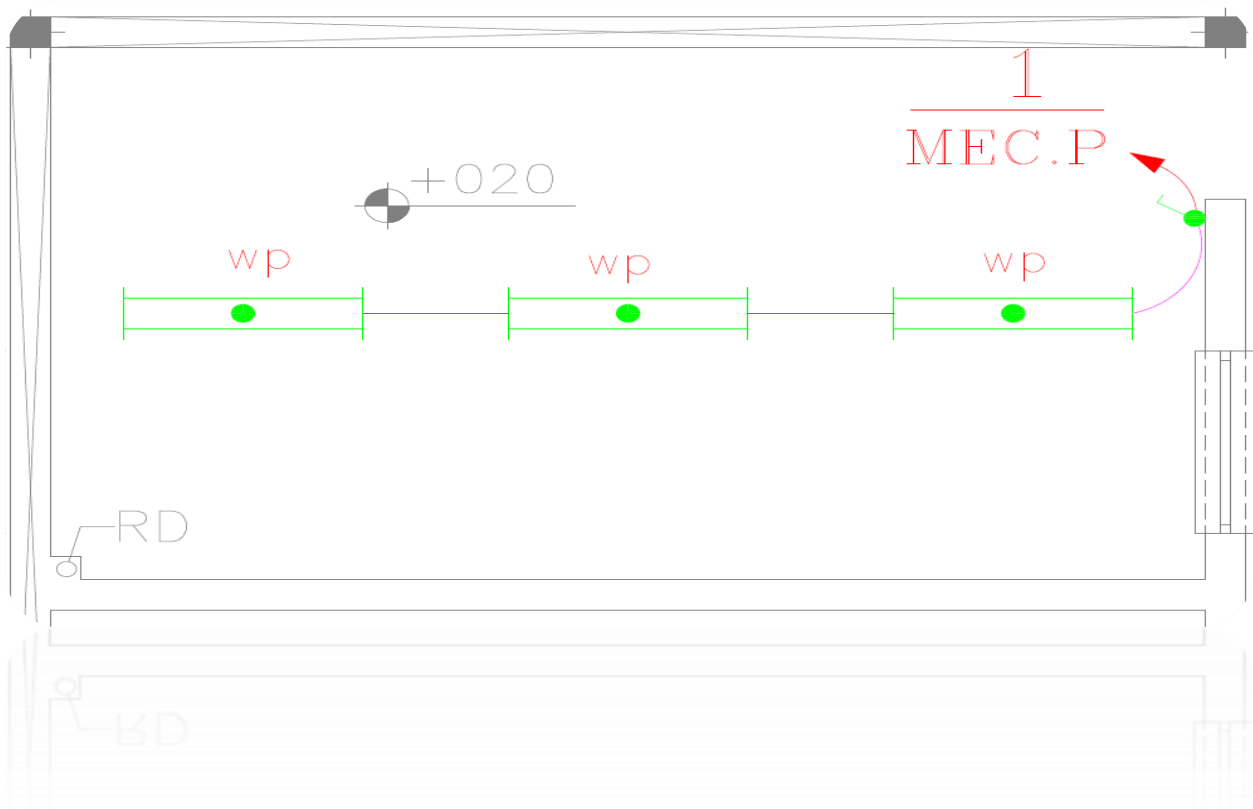
به‌منظور طراحی روشنایی سردخانه باید از چراغ‌های مخصوص یادشده در جدول فوق استفاده نمود .

شایان‌ذکر است برای سردخانه‌ها تابلوهای مجزا از تابلو دیگر اماکن و منشعب از تابلو اصلی طراحی گردد و می‌توان با کلید چنج آور تمامی بارهای یک آشپزخانه را زیر بار برق اضطراری برد .

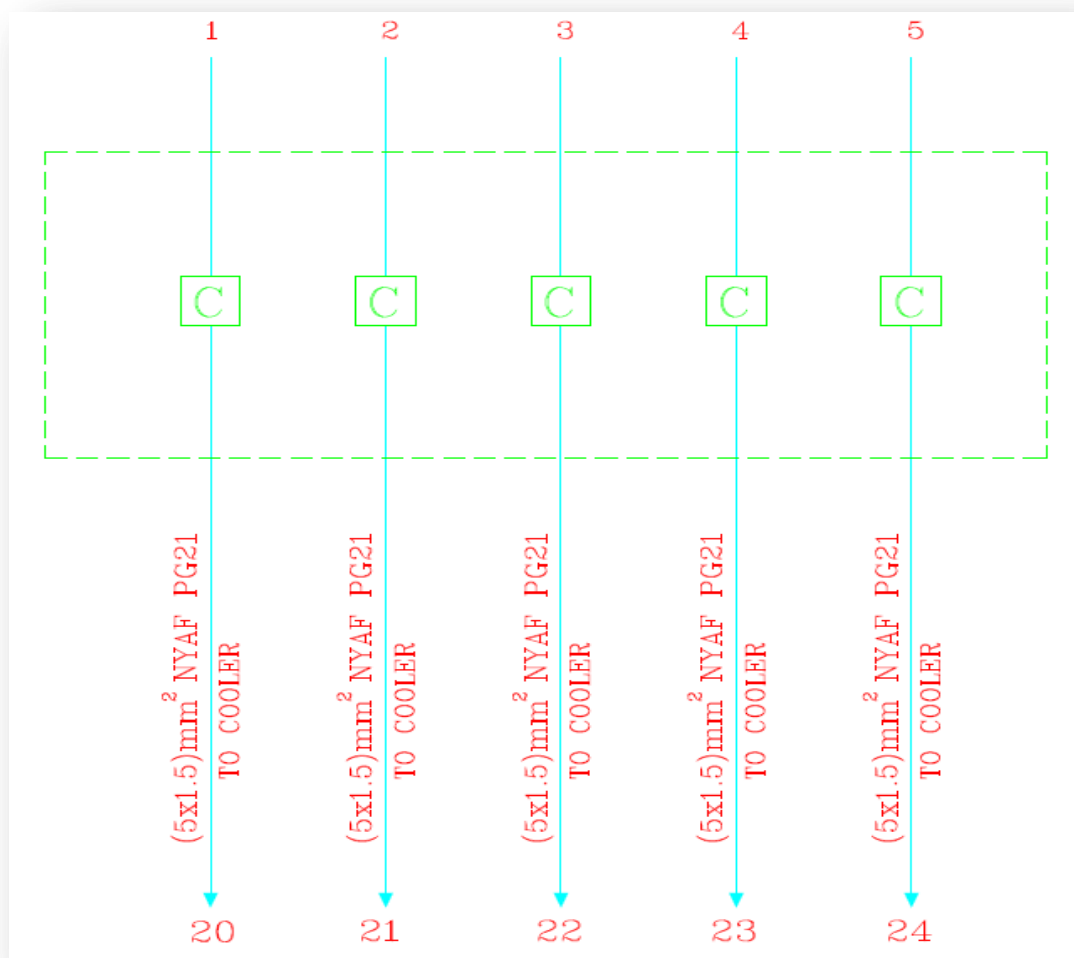


۵- طراحی روشنایی موتورخانه

به منظور تأمین روشنایی موتورخانه باید از چراغ‌های واترپروف استفاده نمود که با کلید تک پل روکار با لوله فلزی طراحی می‌شود که خط تغذیه آن از تابلو برق موتورخانه می‌باشد و شایان ذکر است تمامی سیستم برق‌رسانی به موتورخانه‌ها با استفاده از لوله فلزی روکار گالوانیزه طراحی می‌گردد.

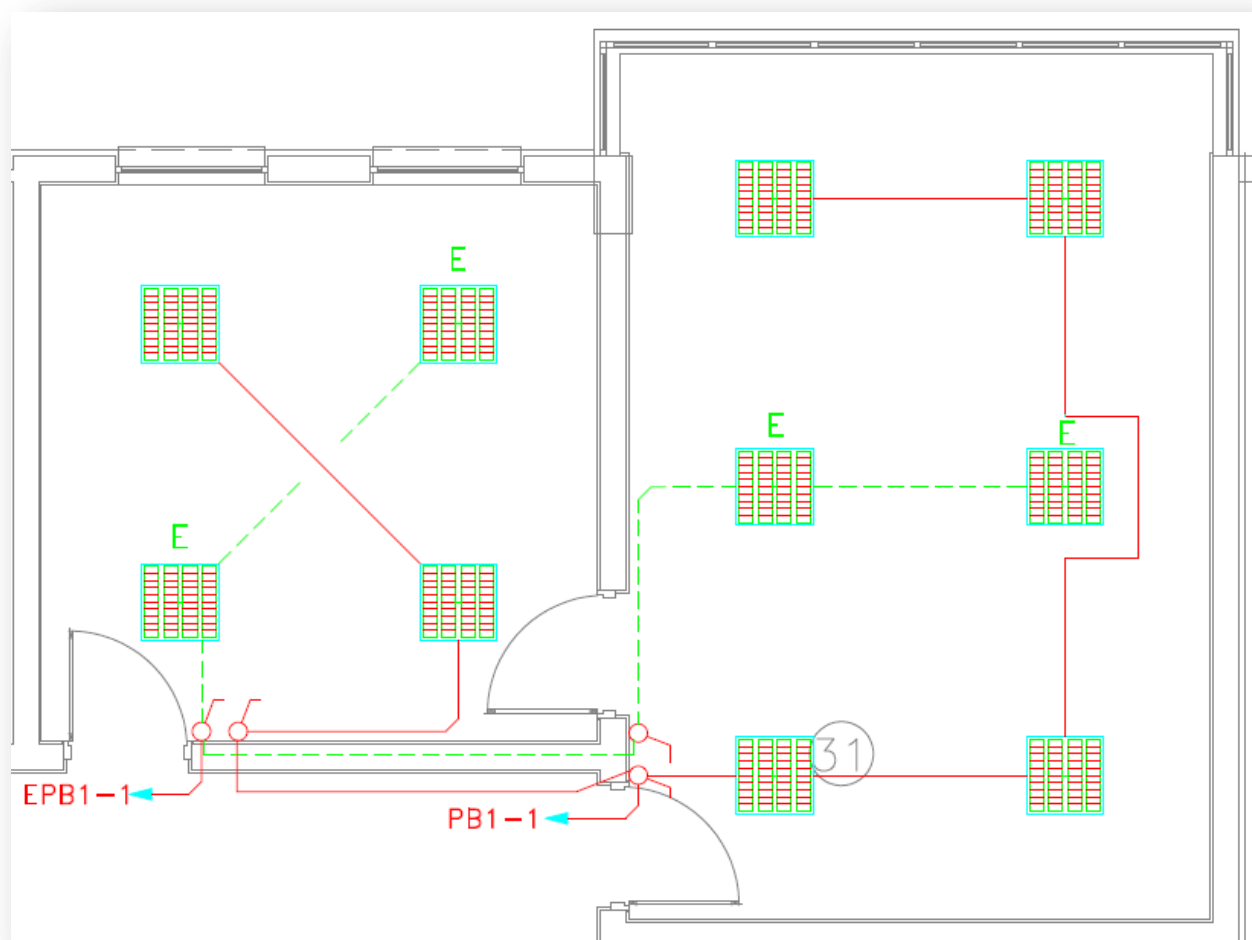


شایان ذکر است در سالن‌هایی مانند سالن غذاخوری بزرگ باید کلید کنترل کولر یا در تابلو برق نصب گردد و یا در تابلویی فلزی دور از مکان‌هایی که هر روز شستشو می‌شوند نصب گردد.



آموزش طراحی روشنایی اماکن اداری ترکیبی با بار اضطراری

در طراحی روشنایی اتاق‌های اداری پس از محاسبه روشنایی توسط نرم‌افزار یا به کمک روش لومن از چراغ‌های فلورسنت و FPL لوور دار شبکه‌ای مجهز به بالاست الکترونیکی و خازن شنت جهت اصلاح بار راکتیو استفاده می‌گردد و در صورت یکه ساختمان مجهز به دیزل ژنراتور باشد می‌توان ۳۰ درصد و یا بیشتر از مدارات را روی تابلو اضطراری طراحی کرد.

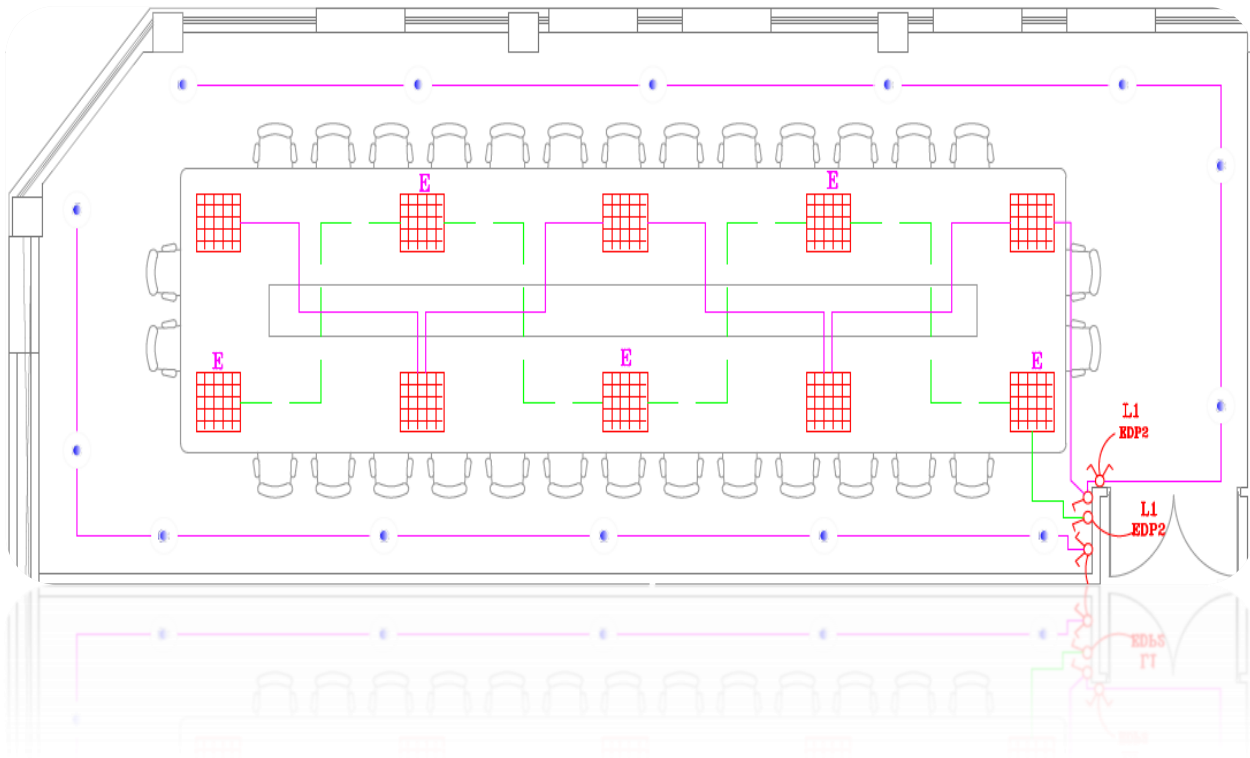


در ضمن می‌توان در قسمت راهروها و سایر اماکن روشنایی نرمال و اضطراری تفکیک نمود.

ولی قسمت‌های حساس مانند سرویس‌های بهداشتی و سردخانه‌ها و آسانسورها باید زیر بار اضطراری و منشعب از تابلو اضطراری باشند.

آموزش طراحی روشنایی سالن‌های اجلاس

در طراحی روشنایی سالن اجلاس پس از محاسبه روشنایی توسط نرم‌افزار و یا به کمک روش لومن از چراغ‌های فلورسنت و FPL لوور دار شبکه‌ای مجهز به بالاست الکترونیکی و خازن شنت جهت اصلاح بار راکتیو استفاده می‌گردد و در صورت وجود سقف کاذب می‌توان در اطراف دورتادور میزها از چراغ LED و یا سیلندری استفاده نمود.



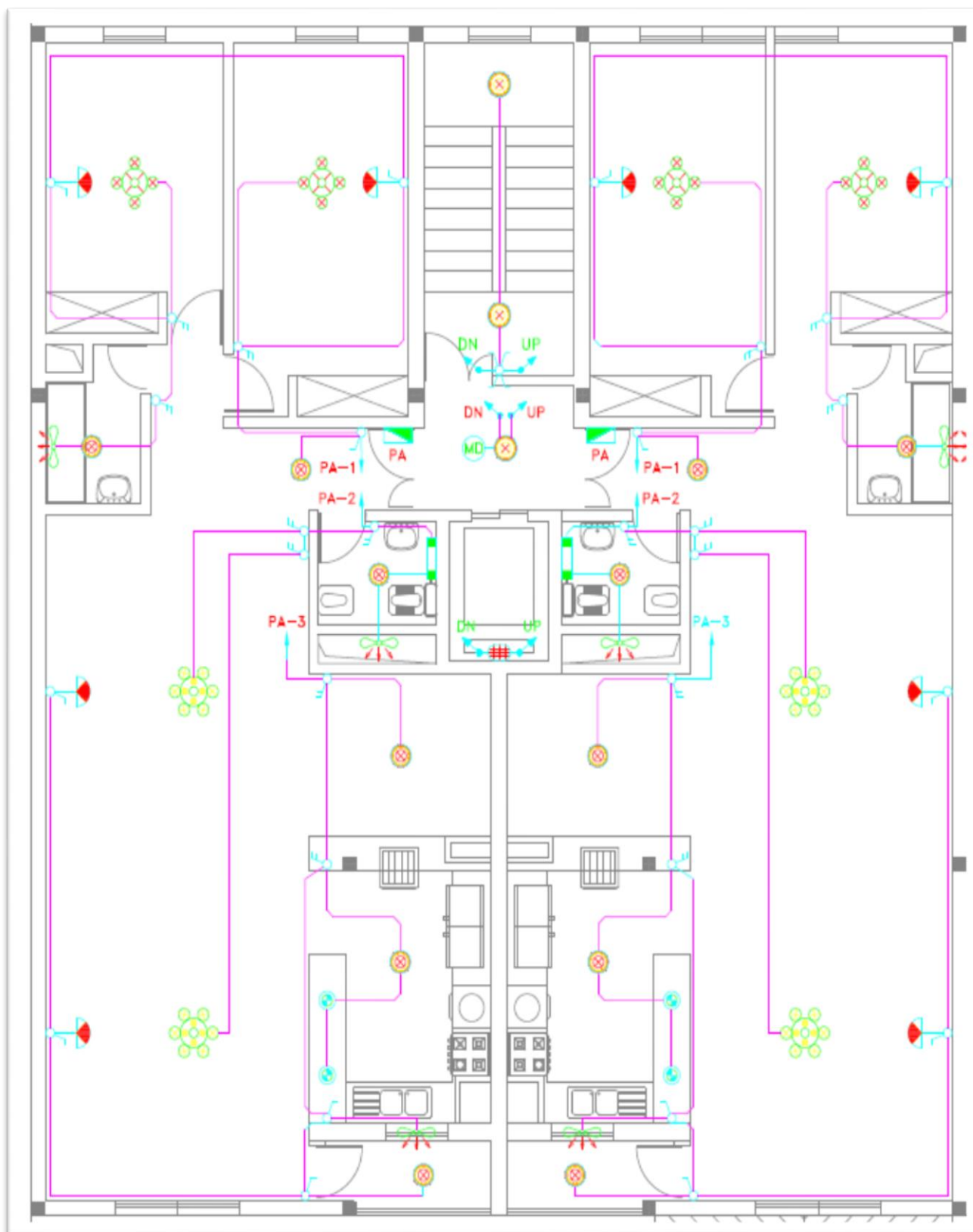
آموزش طراحی روشنایی در محیط‌های قابل انفجار

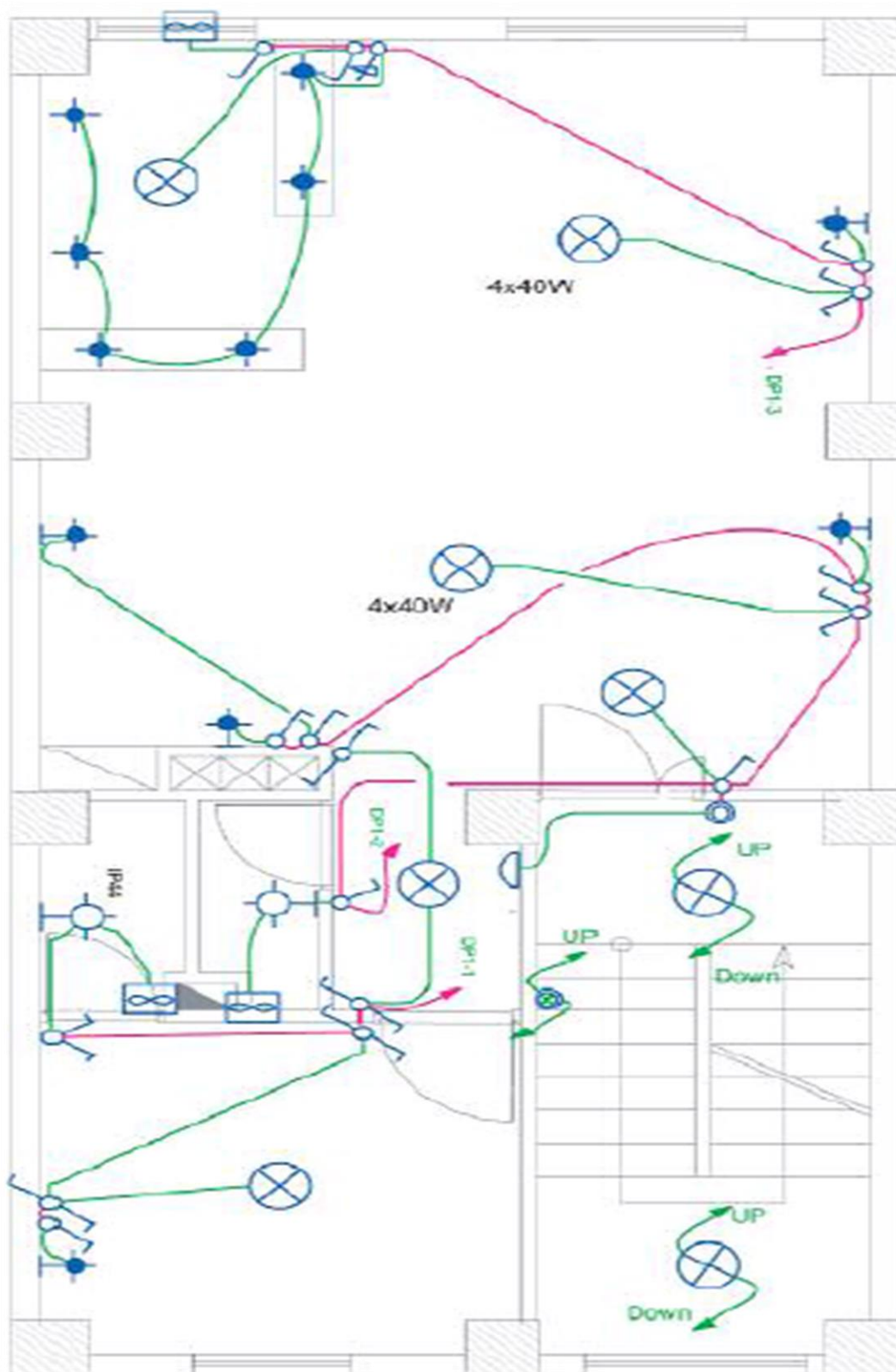
در طراحی روشنایی محیط‌های با امکان انفجار باید از روشنایی ضد انفجار استفاده گردد مانند راهروهای زاغه مهمات، اسلحه‌خانه و اطراف مکان سوخت‌گیری بنزین و گازوئیل و مواد قابل اشتعال و انفجار می‌باشد باید استفاده گردد .

به‌منظور نشان دادن روشنایی ضد انفجار باید در نقشه حرف EXP در بالای روشنایی لحاظ گردد و مابقی طراحی مانند روشنایی‌های دیگر است .



• نحوه آدرس دهی مدار روشنایی





در مدار بندی فضاهای در یک واحد آپارتمان باید نکات زیر را مورد توجه قرار داد:

- **انتخاب سرخط مدار:** ابتدای هر مدار بندی که به تابلو تقسیم وصل شود را سرخط می گویند بدیهی است سرخط مدار را سمتی در نظر می گیریم که به تابلوی تقسیم نزدیک تر است
 - **آدرس دهی سرخط:** به دلیل شلوغ شدن و عبور مسیر مدارها از روی یکدیگر، سرخط مدار بندی را تا تابلو رسم نمی کنند و به جای آن یک پیکان در ابتدای هر مدار بندی (سرخط) رسم می شود و آدرس محل اتصال این سرخط به تابلوی تقسیم کنار پیکان نوشته می شود. از طرفی دیگر باید در تابلوی تقسیم نیز، زیر هر فیوز مینیاتوری خطی رسم کرد و آدرس اتصال این خط را با مدار مربوطه مشخص نمود. بدیهی است که این دو آدرس باید با هم مطابقت داشته باشند.
- شکل آدرس دهی سرخط و تابلوی تقسیم را نشان می دهد.
- در شکل یک واحد آپارتمان را مشاهده می کنید که در آن سرخط روشنایی و آدرس دهی نشان داده شده است. در این نقشه سه مدار مستقل روشنایی با سه پیکان در نظر گرفته شده است.

مقررات ملی ساختمان (مبحث ۱۳):

- ۱- هر مدار روشنایی نباید بیش از ۱۲ چراغ یا نقطه روشنایی را تغذیه کند
- ۲- مدار های تغذیه کننده چراغ ها یا نقاط روشنایی نباید پریزها یا هر گونه وسیله دیگر را تغذیه کنند.

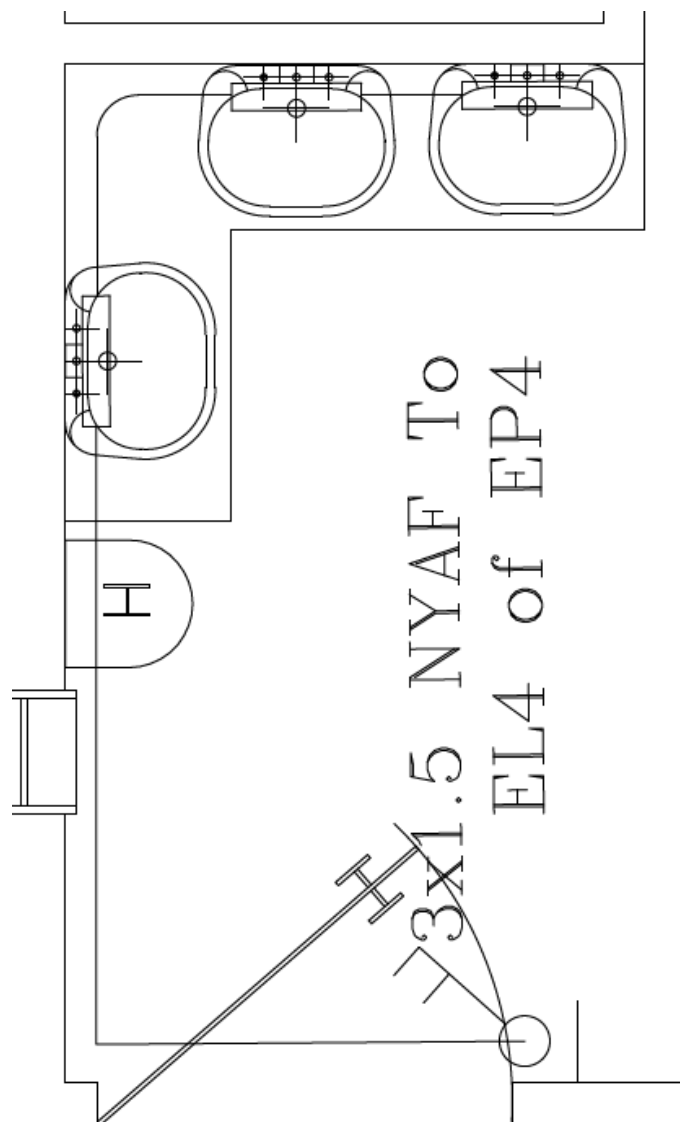
طراحی دست خشک کن برقی

برای سرویس‌های بهداشتی می‌توان دست خشک کن برقی در نظر گرفت .

دست خشک کن برقی



باید دقت کرد که می‌توان تأمین برق آن از روشنایی و بارهای پریز موجود در سرویس بهداشتی باشد .



نکات لازم اجرا جهت هماهنگی نقشه برق در قسمت روشنایی با چک لیست های نظام مهندسی :

- برای فضاهای غیر تزئینی محاسبات روشنایی ارائه گردد.
- شماره مدار تغذیه با شماره تک خطی آن در تابلو برق هماهنگ باشد .
- تعداد چراغ ها در هر مدار در محدوده مجاز باشد .(حدود ۱۵۰۰ وات)
- کسینوس فی $\cos\phi$ لامپ های کم مصرف کامپکت ۱ و لامپ های نورافکن تخلیه ای و فلورسنت و متال هالید با توجه به وجود خازن ۵. در محاسبات لحاظ گردد ، یعنی ضریب درخواست این گونه چراغ ها بر اساس ولت آمپر ۲ برابر وات می باشد چون جریان راه اندازی دارد و دو برابر در هنگام روشن کردن برق می کشد.
- در خطوط روشنایی باید سیم فاز و نول هم مقطع باشد و اگر تابلویی مخصوص روشنایی باشد باید سیم های فاز و نول هم مقطع باشد که این امر از داغ شدن نول جلوگیری می کند .
- روشنایی ایمنی برای خروج از پلکان و محل عبور و مرور سرسرا لحاظ گردد .
- در مراکز اجتماع بالای درهای خروجی و اضطراری علامت خروج مجهز به برق ایمنی وجود دارد
- برای حمام ،موتورخانه ، چاه آسانسور و حیاط و بام و تراس از چراغ ضد آب استفاده گردد .
- از چراغ دو انشعاب گرفته نشود و توزیع برق، کلید به کلید توزیع گردد .
- در ساختمان های بزرگ کنترل روشنایی از طریق مرکزی و تابلو برق صورت پذیرد .
- در دیواره استخر و سونا از چراغ ایمنی با برق ۱۲ ولت استفاده گردد .
- در بالای استخر در سقف از نورافکن استفاده گردد .

چک‌لیست روشنایی

- تعداد مدارها متناسب با مساحت مکان . (۱۲ روشنایی در مکان‌هایی تفکیک شده‌اند و در مکان‌هایی که یک واحد مانند سالن باید بر اساس جریان طراحی گردد).
- تعداد کنترل‌ها (کلیدهای قطع و وصل) جهت رعایت الگوی مصرف منظور شده است.
- منطق استفاده از نوع کلیدها (تبدیل - تک پل - سری -) رعایت شده است .
- چراغ و لامپ انتخاب شده مناسب محل باشد .
- حداقل و حداکثر شدت روشنایی بر اساس استاندارد رعایت شده باشد .
- فیوز و وسیله حفاظتی و مقاطع سیم و کابل متناسب با بار مدار باشد .
- مشخصات هادی‌ها ولوله‌ها روی نقشه یا مدار تک خطی مربوطه درج شده باشد.
- تعداد هادی‌ها روی نقشه درج شده است .
- توان و نوع لامپ و ارتفاع نصب در کنار هر مجموعه چراغ‌ها درج شده است .
- کلیه مدارات دارای سیم ارت متناسب با مدار باشد.
- محل نصب کلیدها در مکان‌های مرطوب (مانند حمام) و غیره در خارج از محل باشد.
- حداکثر یک فن تهویه ۱۰۰ وات در هر مدار روشنایی برای سرویس بهداشتی منظور شده است
- روشنایی اضطراری کار و روشنایی خروج اضطراری دیده است .
- روشنایی بالابر (چاه) و اتاق موتورخانه آن دیده است.

بخشی از موارد که به عنوان اشکالات اساسی برق کاران تلقی می شود

- پریزهای خاص و عمومی و کولر و یا روشنایی ها و یا تابلوهای برق فاقد ارت و اتصال ارت می باشند.
- مدار پریزها از مدار روشنایی مجزا نمی باشد و یا اینکه نول یا ارت یا هر دو بین آنها مشترک باشد .
- سیم تلفن نامناسب است و از مسیر لوله برق عبور کرده و یا داخل تابلوهای برق یا قوطی های برق اجرا گردد .
- چاه و کابل ارت اصلی اجرا نگردیده و یا ارت واحدها از نظر اندازه مطابق نقشه نمی باشد
- عبور کابل اصلی از چاه آسانسورها از مسیر تأسیسات آب و فاضلاب یا از راه غیر مشاع و از طریق حریم کاشانه ها.
- نداشتن مسیر مطلوب و اصولی برای عبور کابل های برق و صوتی تصویری از پایین ترین سطح تا بالاترین سطح ساختمان مانند لوله های مناسب یا سینی کابل یا داکت و بامنظور نمودن دریچه بازدید کابل ها در هر طبقه .
- عدم اتصال کابل نول ورودی با ارت اصلی در تابلوی کنتورها .
- مسیر بافه های اصلی به سمت تابلوهای فرعی نامطلوب دفن شده زیر گچ یا سیمان و فاقد حفاظت فیزیکی .
- کلیدهای مینیاتوری در تابلوی برق واحدها از نظر ظرفیت و تعداد متناسب با طرح و نیاز نبوده است.
- عدم اجرای سیستم اعلام حریق به صورت کامل .
- آرایش پریزها و روشنایی مطابق طرح نبوده یا به تعداد مطلوب نیست .
- رعایت نکردن اندازه سائز بافه های اصلی و سایر سیم ها با توجه به نقشه تایید شده.
- استفاده کردن از لوله های خرطومی که ممنوع است (فقط در حالات خاص با تایید ناظر برق) .
- رعایت نکردن رنگ سیم های برق برای فاز (قرمز-سیاه-زرد-قهوئی)/ نول (آبی)/ ارت (سبز+زرد/سبز).

• چک لیست نظام مهندسی تهران در خصوص روشنایی

۳- سامانه روشنایی					
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	برای فضاهای فاقد چراغهای تزئینی محاسبات روشنایی ارائه گردیده است.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	شماره مدارهای تغذیه با نمودار تک خطی تابلو مطابقت دارد.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	تعداد چراغها در هر مدار تابلو در محدوده مجاز است.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	روشنایی ایمنی برای راههای خروج، پلکان، محلهای عبور و مرور و سرسرا دیده شده است.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	در مراکز اجتماع، بالای درهای خروجی و اضطراری علامت روشن خروج مجهز به برق ایمنی وجود دارد.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	روشنایی راهروها به هنگام نمایش در سالنهای سینما و تئاتر پیش بینی شده است.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	سقفهای کاذب مورد نیاز چراغهای توکار در نقشه های معماری دیده شده است و تعارضی با تأسیسات مکانیکی ندارد.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	روشنایی پلکان، چاه آسانسور، بام، حیاط و نورگیرها ارائه شده است.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	برای حمام، موتورخانه، آشپزخانه های بزرگ، چاه آسانسور، چراغ ضد آب پیش بینی شده است.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	در بالای دستشوییها چراغ مخصوص وجود دارد.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	محل کلیدها به گونه ایست که شخص مسیری را در تاریکی طی نمی کند.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	جریان راه اندازی چراغهای تخلیه ای در نظر گرفته شده است.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	از یک چراغ ۲ انشعاب گرفته نشده است.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	در صورت استفاده از سنسورهای حرکتی زاویه پوشش و برد در نظر گرفته شده است.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	برای ساختمان اداری و تجاری روشنایی نما پیش بینی شده است.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	در ساختمانهای بزرگ کنترل روشنایی مرکزی وجود دارد.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	در فضاهای فاقد سقف کاذب چراغ با پوتر تلاقی ندارد.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	در دیواره استخر چراغ با ایمنی مناسب قرار داده شده است.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	- برای مونورخانه استخر (قسمت عمیق) روشنایی مجزا در نظر گرفته شده است.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	- در بالای استخر چراغ وجود ندارد و از نورافکن در اطراف استفاده شده است.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	- در محدوده اطراف سونا، استخر و جکوزی چراغهای با درجه حفاظتی مناسب قرار داده شده است.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	- در سونا چراغها ۱۲ ولت است.

طراحی روشنایی در ساختمان‌های غیرمسکونی با کاربری اداری و یا تجاری

ابتدای طراحی اماکن غیرمسکونی ابتدا باید شدت موردنیاز نور بر اساس لوکس دانست تا بتوان طراحی دقیقی انجام نمود که در ذیل شدت موردنیاز اماکن مختلف به شرح ذیل می‌باشد .

جدول -

محل	شدت روشنایی (بر حسب لوکس)
اتاق نشیمن و پذیرایی	۲۰۰
اتاق مطالعه	۵۰۰
آشپزخانه	۲۰۰
اتاق خواب	۱۰۰
حمام	۱۰۰
راهرو	۱۵۰

شدت روشنایی بر حسب لوکس

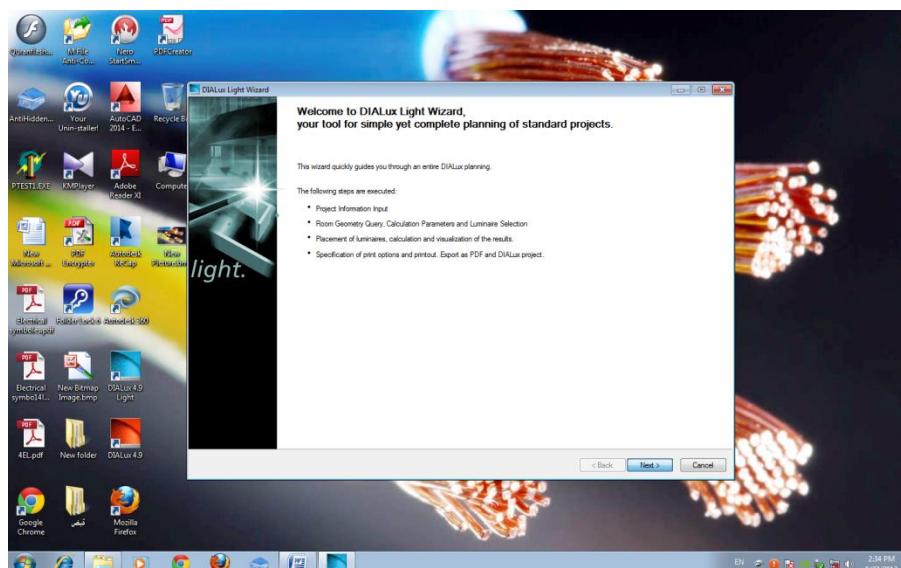
پیشنهادی	حداقل	محل	
		محل‌های مسکونی	ب ۱-۱-۲
۲۰۰	۷۰	اتاق نشیمن و پذیرایی	ب ۱-۱-۲-۱
۵۰۰	۱۵۰	اتاق مطالعه (نوشتن و خواندن کتاب و مجله و روزنامه)	ب ۲-۱-۲-۱
۲۰۰	۱۰۰	آشپزخانه (ظرفشویی، اجاق و میزکار)	ب ۳-۱-۲-۱
۱۰۰	۵۰	اتاق خواب:	ب ۴-۱-۲-۱
۵۰۰	۲۰۰	- روشنایی عمومی - روشنایی تخت خواب و میز توالت	
۱۰۰	۵۰	حمام:	ب ۵-۱-۲-۱
۵۰۰	۲۰۰	- روشنایی عمومی - آئینه ها (برای اصلاح صورت)	
۱۵۰	۱۰۰	پلکان	ب ۶-۱-۲-۱
۱۵۰	۵۰	راهرو، سرسرا و آسانسور	ب ۷-۱-۲-۱
		دفاتر و ادارات	ب ۲-۱-۲
۵۰۰	۲۰۰	تمام کارهای عمومی	ب ۱-۲-۱-۲

۶۰۰	۳۰۰	ماشین نویسی و محل دیکته کردن	پ-۲-۱-۲
۶۰۰	۳۰۰	حسابداری و ماشینهای حساب و اندیکاتور نویسی	پ-۲-۱-۲
۳۰۰	۱۰۰	بایگانی	پ-۲-۱-۲
۱۰۰	۵۰۰	اتاق نقشه کشی	پ-۲-۱-۲
۵۰۰	۲۰۰	اتاق کنفرانس	پ-۲-۱-۲
۵۰۰	۱۵۰	اتاق انتظار و اطلاعات	پ-۲-۱-۲
۱۵۰	۱۰۰	هالکات	پ-۲-۱-۲
۱۵۰	۵۰	راهرو، سرسرا و آسانسور	پ-۲-۱-۲
		کتابخانه	پ-۲-۱-۲
۲۰۰	۱۰۰	قفسه ها (در سطح قائم)	پ-۲-۱-۲
۲۰۰	۱۰۰	سالن مطالعه	پ-۲-۱-۲
۵۰۰	۳۰۰	روی میز مطالعه	پ-۲-۲-۲
		مدارس	پ-۲-۱-۲
۵۰۰	۲۰۰	کلاس درس، آمفی تئاتر	پ-۲-۱-۲
۵۰۰	۳۰۰	تخته سیاه (در سطح عمودی)	پ-۲-۱-۲
۵۰۰	۲۰۰	آزمایشگاه	پ-۲-۱-۲
۷۰۰	۵۰۰	کلاس نقاشی و کارهای دستی	پ-۲-۱-۲
۳۰۰	۱۵۰	سالن ورزشی سر پوشیده	پ-۲-۱-۲
۱۰۰	۵۰	رختکن، توالت، دستشویی	پ-۲-۱-۲
		درمانگاه و بیمارستان	پ-۲-۱-۲
۳۰۰	۱۰۰	اتاق انتظار و اطلاعات	پ-۲-۱-۲
۱۰۰	۵۰	اتاقهای بیمار و سالنهای عمومی؛	پ-۲-۱-۲
۳۰۰	۲۰۰	- روشنایی عمومی - روشنایی روی تخت	پ-۲-۱-۲
۵۰۰	۳۰۰	اتاق معاینه و آزمایشگاهها (آسیب شناسی و تحقیق)	پ-۲-۱-۲
۵۰۰	۳۰۰	اتاق عمل؛	پ-۲-۱-۲
۸۰۰۰	۳۰۰۰	- روشنایی عمومی - میز عمل با چراغ مخصوص عمل	پ-۲-۱-۲

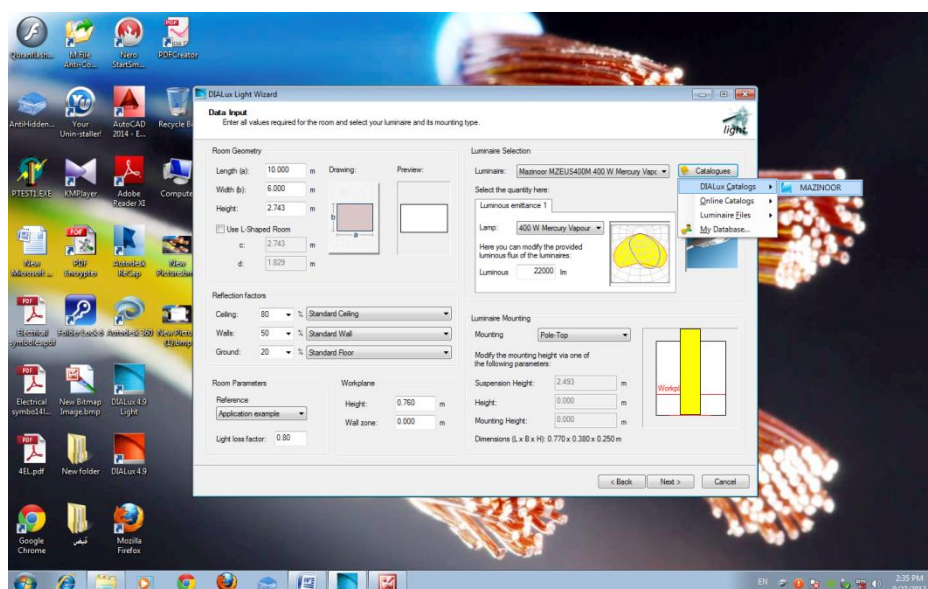
به منظور اخذ اطلاعات و لوکس مورد نیاز اماکن دیگر به کتاب مبحث ۱۳ مراجعه فرمایید .

۱. آموزش طراحی روشنایی به کمک نرم افزار دیالوکس (DIALux Light)

به منظور طراحی روشنایی بر اساس لوکس موردنظر باید ابتدا نرم افزار دیالوکس را از لوح فشرده پیوست نصب و DIALux 4.9 Light کلیک نمایید .



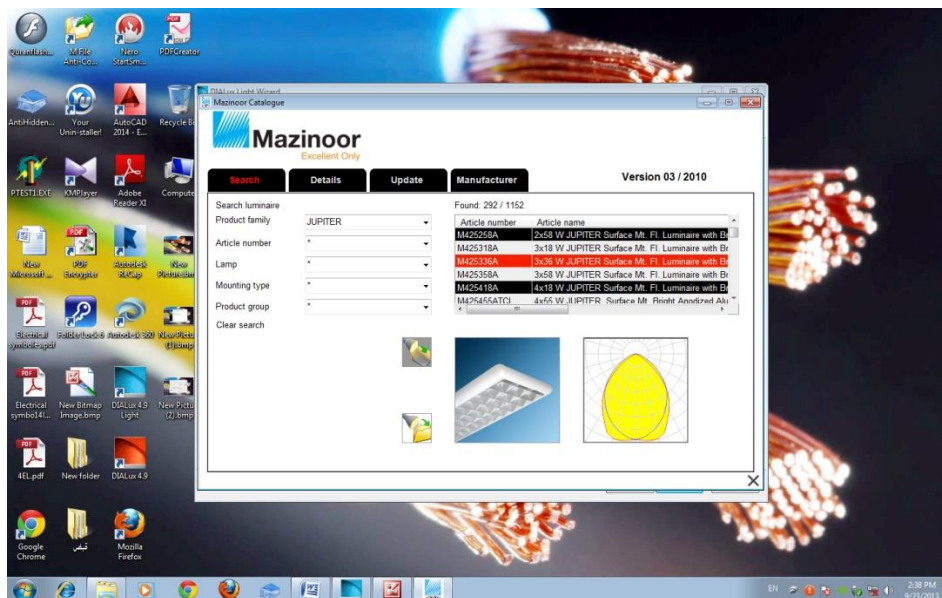
وارد نرم افزار شده و گزینه NEXT را زده و پس از اسم گذاری بر روی پروژه به صفحه ذیل می روید.



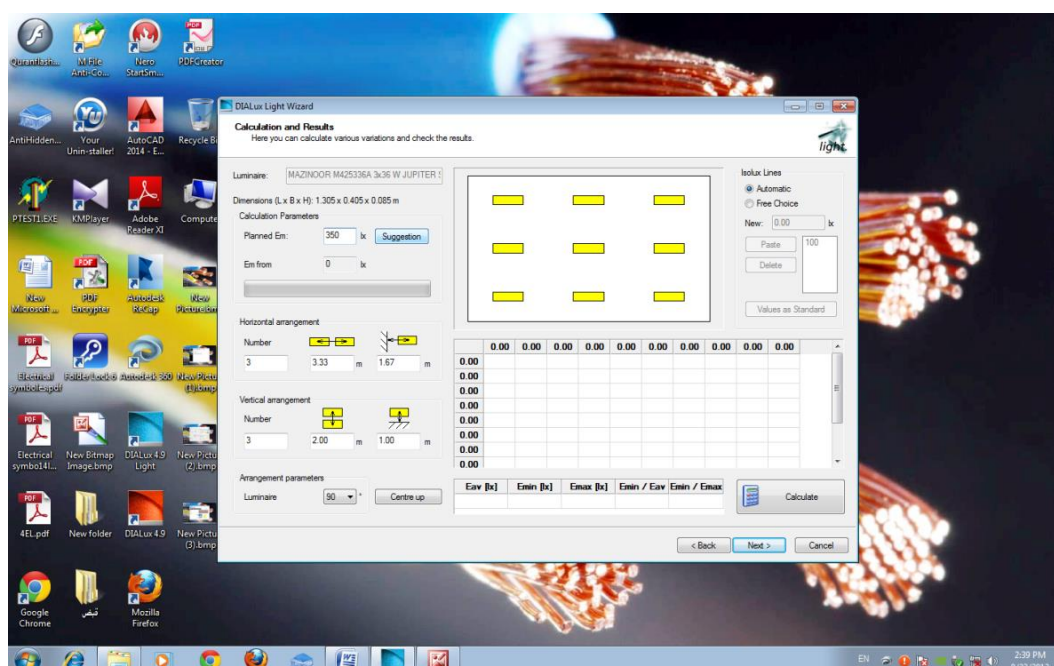
در بالای صفحه می توانید ابعاد اتاق را تعیین کنید در صورتی که پارامترهای نرم افزار بر حسب متر نبود وارد SETTINGE نرم افزار دیالوکس با آیکن قرمز شده و مقادیر را بر حسب متر تنظیم نمایید.

در پایین سمت چپ می‌توانید درصدهای سطوح را تنظیم نمایید.

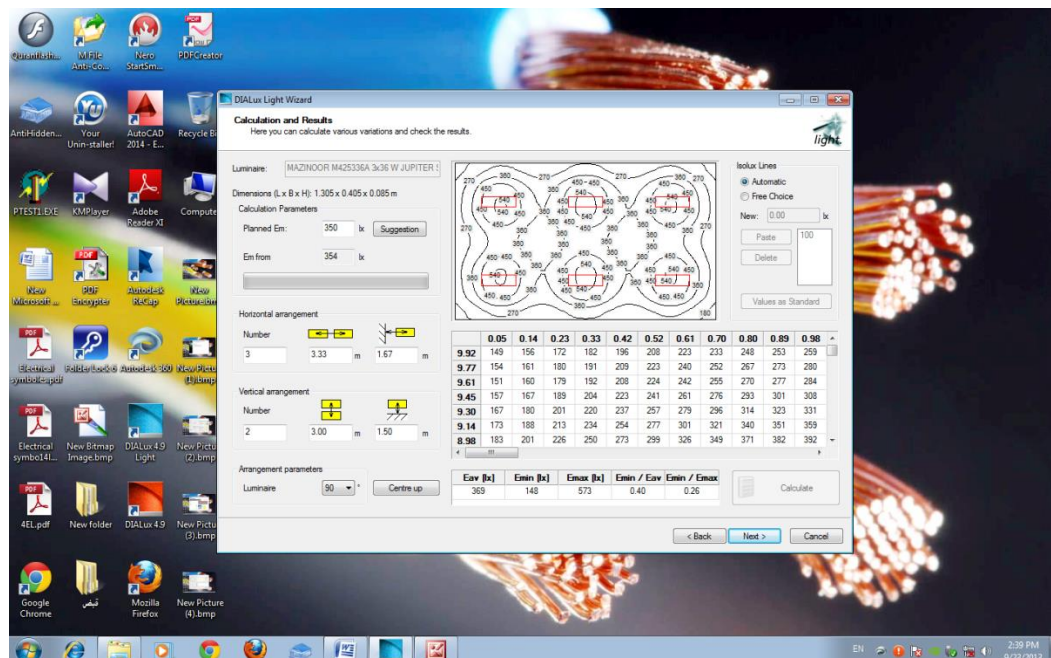
در سمت راست صفحه با وارد شدن به پلاگین شرکت مازی چراغ موردنظر را تعیین و در سمت راست پایین نرم‌افزار می‌توانید فواصل نصب چراغ و فاصله سطح کار را تعیین کنید که نرم‌افزار پیش‌فرض آن را طبق استاندارد در نظر گرفته است.



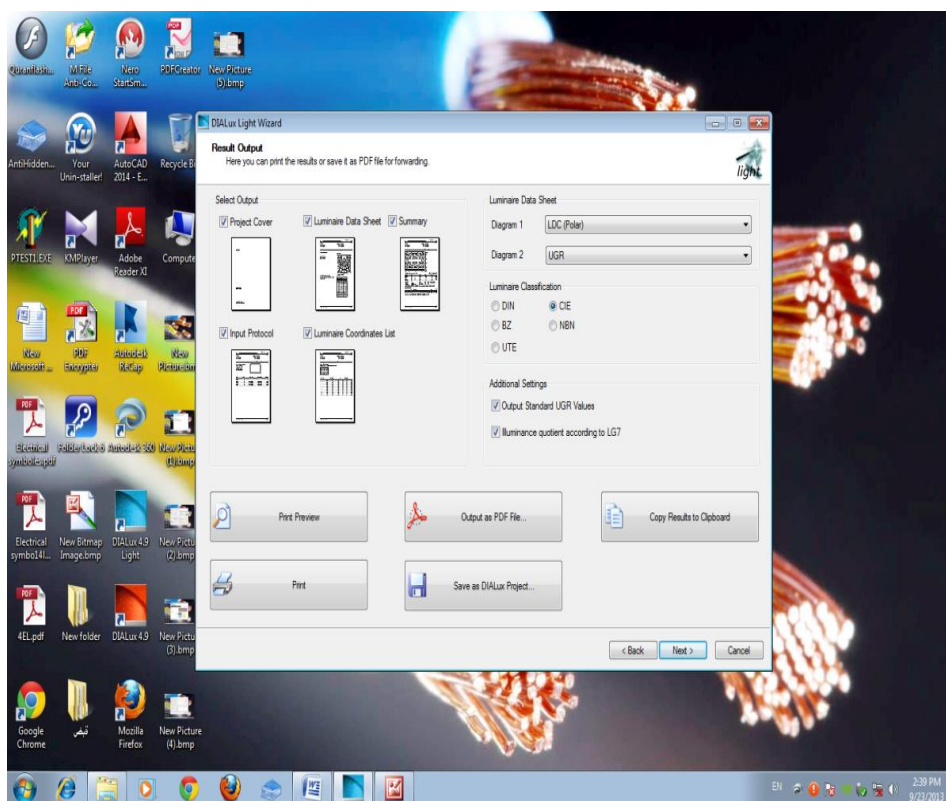
پس از آن چراغ روشنایی با کلیک بر روی آیکن مشخص شده در سمت چپ چراغ آن را وارد محیط پروژه نمایید و پس از اخذ میزان لوکس موردنیاز از جداول در توضیحات قبلی به ادامه تهیه دفترچه محاسبات روشنایی بپردازید.



پس از وارد کردن میزان لوکس موردنیاز در قسمت سمت چپ صفحه نمایش داده شده توسط نرم افزار بر روی **NEXT** کلیک فرمایید. شایان ذکر است در پایین صفحه شما می توانید آرایش موردنیاز روشنایی خود را تنظیم و لوکس تابیده شده را محاسبه و رؤیت نمایید.



پس از آن بر روی گزینه **NEXT** کلیک و نتیجه محاسبات را به صورت **PDF** ذخیره نمایید.



در محاسبات روشنایی باید با تمام دقت روشنایی موردنظر را با انطباق با شرایط معماری و لحاظ کردن نور طبیعی در اتاق‌های اداری محاسبه و طرح آن را در نقشه پیاده نمود که این امر علاوه بر بهینه‌سازی مصارف انرژی تأثیری مهمی در عدم وجود خستگی چشم و زیادی نور می‌باشد در این خصوص کتاب آموزش محاسبات جامع روشنایی داخلی و خارجی توسط نرم‌افزار دیالوکس و پلاگین های مازی نور در لوح فشرده پیوست کتاب موجود می‌باشد .

کامل این مجموعه به صورت ۷۸۰ صفحه ای شامل:

۱. مقدمه
۲. آموزش مقدماتی اتوکد و معرفی انواع فرمان‌های موردنیاز طراح برق ساختمان
۳. معرفی المان‌های کاربردی (روشنایی و)
۴. آموزش توضیحات کاربردی
۵. آموزش طراحی **روشنایی** و المان‌های آن (معرفی انواع کلید و مکان‌های نصب)
۶. آموزش طراحی **روشنایی** به کمک محاسبات دستی
۷. آموزش طراحی **روشنایی** به کمک نرم‌افزار دیالوکس wizard
۸. آموزش طراحی **پریزهای برق** و انواع آن و مقدار توان محاسباتی و ضریب همزمانی
۹. آموزش طراحی **تلفن ساختمان** و تابلوهای تلفن در ساختمان
۱۰. آموزش طراحی **پریزهای آنتن تلویزیون** و معرفی انواع آن و **محاسبات آنتن مرکزی**
۱۱. آموزش طراحی **پریزهای ماهواره**
۱۲. آموزش طراحی **شبکه رایانه** و معرفی انواع **کابل و نودهای شبکه** و توپولوژی آن
۱۳. آموزش طراحی **سیستم اعلام حریق معمولی و ادرس پذیر**

۱۴. آموزش طراحی سیستم دوربین مدار بسته و انواع آن
۱۵. آموزش طراحی UPS و برق ایمنی
۱۶. آموزش سیستم صوتی و محاسبات آن
۱۷. آموزش طراحی سیستم درب خودکار
۱۸. آموزش طراحی سیستم اعلام سرقت و معرفی المان های آن
۱۹. آموزش طراحی برق رسانی به فن کوئل ها
۲۰. آموزش طراحی برق رسانی به کولر های آبی و گازی
۲۱. آموزش طراحی صاعقه گیر
۲۲. آموزش طراحی زنگ درب ورودی در طبقات ساختمان
۲۳. آموزش طراحی آیفون تصویری و صوتی
۲۴. آموزش طراحی ارتباط داخلی (اینتر کام)
۲۵. آموزش مشخص نمودن لوله های PVC و یا فلزی و نوع کاربرد آن
۲۶. آموزش محاسبات تابلو خازن
۲۷. آموزش طراحی سینی کشی برق در سقف های کاذب
۲۸. آموزش طراحی نوع برق رسانی در موتورخانه ها
۲۹. آموزش طراحی تابلو برق ساختمان (از جمله نوع تابلو ، آمپر متر ، ولت متر و....)
۳۰. آموزش محاسبه دیماند در خواستی تابلو برق و کل ساختمان و محاسبه کلید اصلی تابلو و کلید
۳۱. آموزش طراحی برق اضطراری به کمک دیزل ژنراتور و محاسبات کلید چنج آور
۳۲. آموزش طراحی تابلو موتورخانه و محاسبات مربوطه (محاسبه فیوز - کندانکتور - بیمتال)

۳۳. آموزش طراحی آسانسور و محاسبات برقی آن و تابلو برق آسانسور و کابل موردنیاز

۳۴. آموزش طراحی برق‌رسانی به کمک دیزل ژنراتور و یو پی اس و طراحی چیدمان

آن

۳۵. آموزش طراحی پست برق ۲۰ کیلوولت داخلی ساختمان و معرفی تابلوهای آن

۳۶. آموزش طراحی ارت ساختمان و معرفی انواع سیستم‌های زمین

۳۷. آموزش همبندی در ساختمان

۳۸. چک‌لیست کنترل نقشه‌های برق ساختمان (کلی)

هدایای ارسالی به همراه این کتاب

❖ کتاب آموزش نظارت برق ۱۴۰ صفحه‌ای

❖ نقشه برق مسکونی بیش از ۲ هزار متر ۵ طبقه‌ای مورد تایید نظام مهندسی

❖ دفترچه محاسبات نقشه فوق به صورت پرونجا اکسل و مورد استفاده در

نقشه‌های دیگر

قیمت کتاب فوق در ۷۸۰ صفحه به انضمام هدایای یادشده

به ارزش ۳۰ هزار تومان

تلفن سفارش ۰۹۳۰۹۶۵۰۳۵۵

مهندس قربانی

www.Powerdirect.ir

www.Plans-forsale.blogfa.com